Buku Teks Bahan Ajar Siswa

KURIKULUM 2013

Paket Keahlian:
Agribisnis Ternak Ruminansia

Dasar-dasar Pakan Ternak







Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KELAS X
SEMESTER 1

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

GLOSARIUM

Bahan Pakan	:	Bahan yang dapat dimakan, dicerna dan digunakan oleh ternak.
Crumble		Pakan pellet yang telah dipecah menjadi partikel lebih kecil
Formula		Susunan komposisi bahan pakan yang akan ditimbang dan dicampur untuk pembuatan ransum atau konsentrat dengan standar tertentu
Formulasi Pakan	:	Penerapan pengetahuan tentang gizi, bahan pakan dan ternak di dalam pengembangan pakan yang bergizi yang akan diberikan dan dikonsumsi oleh ternak unggas dalam jumlah tertentu, cukup memenuhi kebutuhan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan pemeliharaan.
Mash		Suatu campuran dari bahan-bahan pakan yang bentuknya tepung
Pakan	:	Semua bahan pakan yang dapat dimakan, dicerna dan diserap oleh tubuh unggas baik sebagian maupun seluruhnya dengan tidak menimbulkan keracunan bagi ternak yang bersangkutan.
Pellet		Bentuk masa bahan atau pakan yang dibentuk dengan cara ditekan dan dipadatkan melalui lubang cetakan secara mekanis
Ransum	:	Jumlah total bahan pakan yang diberikan (dijatahkan) kepada ternak unggas selama periode 24 jam.
Zat Makanan	:	Bahan atau zat yang terkandung dalam suatu bahan makanan atau bahan pakan.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Buku teks ini merupakan Dasar Program Keahlian dalam Mata Pelajaran Dasar-dasar Pakan Ternak, untuk dipelajari pada tingkat I SMK Pertanian Program Keahlian Agrisbisnis Budidaya Ternak. Buku teks ini terdiri dari 3 (tiga) Kompetensi Dasar, yaitu Melakukan Identifikasi Jenis-Jenis Bahan Pakan Dan Pakan Ternak, Menghitung Formulasi Pakan Ternak Secara Sederhana sampai Menghitung Kebutuhan Pakan Ternak (Ruminansia, Unggas, Aneka Ternak) Secara Sederhana. Dasar-dasar pakan ternak adalah ilmu yang mempelajari tentang hal-hal yang mendasari dalam bidang pakan ternak secara umum

Dengan mempelajari buku teks bahan ajar Dasar-dasar Pakan Ternak ini, diharapkan Siswa dapat melakukan Identifikasi Jenis-Jenis Bahan Pakan Dan Pakan Ternak, Menghitung Formulasi Pakan Ternak Secara Sederhana sampai Menghitung Kebutuhan Pakan Ternak Secara Sederhana. secara benar, sehingga akan dapat menghasilkan kualitas dan kuantitas pakan ternak yang baik sesuai dengan yang diharapkan.

B. Prasyarat

Untuk mempelajari modul ini tidak diperlukan prasyarat, karena kompetensi ini merupakan Dasar Bidang Keahlian dan diberikan pada tingkat awal serta wajib diikuti oleh siswa SMK pertanian pada seluruh Program Keahlian

C. Petunjuk Penggunaan

Buku ini merupakan salah satu bahan untuk mempelajari proses pengolahan hasil perikanan tradisional. Buku ini terdiri atas beberapa topik yang disusun sesuai

urutan yang diawali dengan tingkat kemampuan yang paling dasar. Untuk mempermudah dalam mempelajari buku ini, ikutilah petunjuk penggunaan berikut ini :

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif.
2. Guru berfungsi sebagai fasilitator.
3. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
4. Buku teks bahan ajar siswa Pengolahan hasil perikanan tradisional dari 2 buku, yaitu Pengolahan hasil perikanan tradisional semester 3 dan Pengolahan hasil perikanan tradisional semester 4.
5. Buku teks bahan ajar semester 3 terdiri dari kompetensi dasar Pengolahan hasil perikanan tradisional dan Pengemasan produk hasil perikanan tradisional.
6. Sebelum memulai belajar, isilah ceklist kemampuan awal.
7. Mulailah belajar dengan kompetensi dasar yang pertama dan seterusnya
8. Baca dan pelajari tiap -tiap kegiatan belajar secara bertahap dengan teliti dan seksama.
9. Jangan mempelajari tahapan kegiatan belajar berikutnya sebelum menyelesaikan latihan pada tahapan belajar sebelumnya.
10. Apabila telah selesai mempelajari uraian atau lembar informasi, lanjutkan dengan lembar kerja/tugas.
11. Kerjakanlah semua latihan yang ada pada tiap tahap kegiatan belajar.
12. Apabila telah selesai mempelajari lembar informasi dan dan lembar kerja pada setiap kompetentensi dasar (KD), cek kemampuan anda dengan mengerjakan lembar penilaian dalam bentuk latihan, dan isilah refleksi .
13. Setelah selesai belajar semua kompetensi dasar dalam satu semester kerjakan lembar penilaian akhir semester.
14. Apabila anda merasa belum berhasil dan atau hasil penilaian akhir semester masih kurang dari 70, pelajari kembali materi yang merasa masih kurang.

Didalam proses belajar mengajar siswa harus melewati tahap-tahap pembelajar yaitu:

1. Kegiatan mengamati, yaitu siswa dapat mengamati segala sesuatu yang berhubungan dengan pengolahan hasil perikanan tradisional secara nyata, baik yang ada di buku ini, sekolah, industri atau sumber belajar lainnya.
2. Kegiatan menanya, yaitu siswa diharapkan melakukan kegiatan bertanya mengenai kenyataan yang ada dibuku maupun di industry, dengan cara bertanya langsung terhadap guru, teman sendiri, wawancara pihak industri maupun dengan cara diskusi kelompok.
3. Kegiatan mengumpulkan data/informasi, yaitu siswa diharapkan dapat mengumpulkan data atau bahan tentang pengolahan hasil perikanan tradisional dengan cara ekperimen atau praktek, membaca, melalui internet, wawancara dengan pihak yang kompeten.
4. Kegiatan mengasosiasi, yaitu siswa diharapkan dapat menghubungkan dari hasil data/informasi tentang hasil pengamatan, membaca, ekperimen/praktek menjadi satu kesimpulan hasil belajar
5. Kegiatan mengkomunikasikan, yaitu siswa dapat mengkomunikasikan hasil data/informasi kepada orang lain, dapat melalui lisan atau tulisan.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari buku teks bahan ajar Dasar-Dasar Pakan Ternak ini, Siswa dapat melakukan suatu proses produksi Dasar-Dasar Pakan Ternak dengan cara :

1. Melakukan mengidentifikas ijenis – jenis bahan pakan dan pakan ternak
2. Menghitung formulasi pakan ternak secara sederhana
3. Menghitung kebutuhan pakan ternak secara sederhana

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Dasar-Dasar Pakan Ternak sebagai berikut :

Kompetensi Inti		
K1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
K2	:	Menghayati perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
K3	:	Memahami, menganalisis serta menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
K4	:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkaitdengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.
Kompetensi Dasar		
1.1.	:	Mengamalkan ajaran agama pada pembelajaran pakanternaksebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2.1.	:	Menghayati sikap cermat, teliti dan tanggungjawab sebagai hasil dari pembelajaran pada pakan ternak
3.1.	:	Menerapkan jenis – jenis bahan pakan dan pakan ternak
4.1.	:	Mengidentifikas ijenis – jenis bahan pakan dan pakan ternak
3.2.	:	Menerapkan pengetahuan tentang formulasi pakan ternak secara sederhana
4.2.	:	Menghitung formulasi pakan ternak secara sederhana
3.3.	:	Menerapkan pengetahuan perhitungan kebutuhan pakan pada ternak (ruminansia, unggas, aneka ternak) secara sederhana
4.3.	:	Menghitung kebutuhan pakan ternak (ruminansia, unggas, aneka ternak) secara sederhana

F. Cek Kemampuan Awal

Beri tanda "✓" pada kolom berikut ini sesuai dengan jawaban Anda!

No.	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah anda dapat mengidentifikasi jenis jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumber/asalnya,	☐	☐
2	Apakah anda dapat mengidentifikasi jenis jenis bahan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya	☐	☐
3	Apakah anda dapat mengidentifikasi jenis jenis bahan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya	☐	☐
4	Apakah anda dapat mengidentifikasi Jenis jenis pakan ternak berdasarkan bentuknya	☐	☐
5	Apakah anda dapat mengidentifikasi Jenis jenis pakan ternak berdasarkan tujuannya	☐	☐
6	Apakah Anda dapat menjelaskan Kebutuhan nutrisi ternak	☐	☐
7	Apakah Anda dapat menjelaskan Komposisi nutrisi bahan pakan terna	☐	☐
8	Apakah Anda dapat Menyusun formulasi ransum dengan menggunakan Metode (trial and error, segi empat person, dan persamaan XY), untuk: unggas (broiler masa starter, masa finister) ?	☐	☐
9	ruminansia besar (sapi, kerbau) sesuai type dan tujuannya)	☐	☐
10	ruminansia kecil (domba, kambing) sesuai type dan tujuannya)	☐	☐
11	aneka ternak (babi, kuda dan kelinci)	☐	☐
12	Apakah Anda dapat menghitung kebutuhan pakan ternak ruminansia besar berdasarkan typenya ?	☐	☐
13	Apakah Anda dapat menghitung kebutuhan pakan ternak ruminansia kecil berdasarkan typenya ?	☐	☐
14	Apakah Anda dapat menghitung kebutuhan pakan ternak unggas pedaging	☐	☐

15	Apakah Anda dapat menghitung kebutuhan pakan ternak unggas petelur	☐	☐
16	Apakah Anda dapat menghitung pakan aneka ternak	☐	☐
17	Apakah Anda dapat menjelaskan kebutuhan nutrisi ternak unggas?	☐	☐
18	Apakah Anda dapat menjelaskan komposisi nutrisi bahan pakan ternak unggas?	☐	☐
19	Apakah Anda dapat memilih bahan pakan yang akan digunakan untuk pakan ternak unggas?	☐	☐
20	Apakah Anda dapat memilih metode formulasi pakan yang akan digunakan untuk menyusun formulasi pakan ternak unggas?	☐	☐
21	Apakah Anda dapat menyusun formulasi pakan ternak unggas dengan metode coba-coba (*trial and error method*) ?	☐	☐
22	Apakah Anda dapat menyusun formulasi pakan ternak unggas dengan metode segi empat Pearson (*Square Pearson's method*) ?	☐	☐
23	Apakah Anda dapat menyusun formulasi pakan ternak unggas dengan metode matematika (*mathematics method*) ?	☐	☐

Jawablah pertanyaan-pertanyaan diatas terlebih dahulu, sebelum anda mempelajari buku teks ini. Apabila semua jawaban anda "Ya", berarti anda tidak perlu lagi mempelajari buku teks ini. Apabila ada jawaban anda yang "Tidak", maka anda harus kembali mempelajari buku teks ini secara berurutan tahap demi tahap

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Melakukan Identifikasi Jenis Jenis Bahan Pakan dan Pakan Ternak

A. Deskripsi

Memuat ruang lingkup materi tentang fakta-fakta, konsep, prosedur dan prinsip-prinsip sesuai dengan judul buku teks pembelajaran. Fakta-fakta yang disajikan adalah fakta-fakta yang mampu membangkitkan motivasi untuk mempelajari kompetensi-kompetensi yang ada dalam buku teks ini. Kegiatan pembelajaran ini akan membahas tentang dasar-dasar pakan ternak. Dasar-dasar pakan ternak adalah ilmu yang mempelajari tentang hal-hal yang mendasari dalam bidang pakan ternak secara umum.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan peserta didik mampu :

a. Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber/asalnya,
b. Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisi
c. Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk Fisiknya
d. Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ruminansia
e. Melakukan identifikasi jenis–jenis hijauan pakan
f. Melakukan uji organoleptik bahan pakan dan pakan
g. Memilih bahan pakan ternak

h. Jenis–Jenis bahan dan pakan unggas berdasarkan bentuk dan tujuannya

i. Pakan dan cara pemberiannya

2. Uraian Materi

Pertemuan Ke 1 Mengamati Bahan Pakan dan Pakan Berdasarkan Sumber/asalnya

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber/asalnya
Pertemuan Ke-	:	Ke 1
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya
  - Mencari informasi tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Pakan adalah semua yang bisa dimakan oleh ternak dan tidak mengganggu kesehatannya. Pada umumnya pengertian pakan (feed) digunakan untuk hewan yang meliputi kuantitatif, kualitatif, kontinuitas serta keseimbangan zat pakan yang terkandung di dalamnya. (Anonim, 2009).

1. Pakan

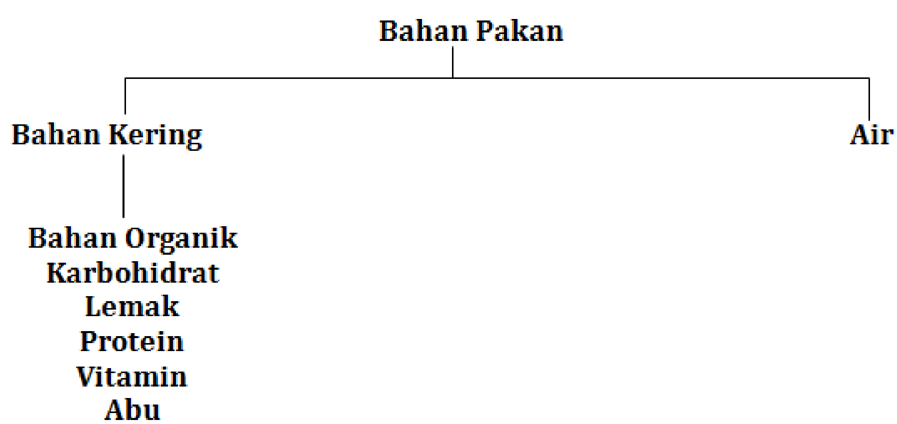
   adalah segala sesuatu yang dapat diberikan sebagai sumber energi dan zat-zat gizi, istilah pakan sering diganti dengan bahan baku pakan, pada kenyataanya sering terjadi penyimpangan yang menunjukkan penggunaan kata pakan diganti sebagai bahan baku pakan yang telah diolah menjadi pellet, crumble atau mash. (Anonim 2008a).

2. Bahan pakan (bahan makanan ternak)

   adalah segalah sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak baik yang berupa bahan organik maupun anorganik yang sebagian atau semuanya dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak (Anonim, 2009).

3. Zat-zat makanan

   Zat makanan adalah penyusun bahan pakan yang umumnya memiliki komposisi kimia yang serupa yang diperlukan untuk hidup, ternak meliputi protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin dan air (Gambar 1).



Gambar 1. Zat–zat nutrien yang terkandung dalam bahan pakan

a. Bahan pakan terdiri dari bahan organik dan anorganik. Bahan organik yang terkandung dalam bahan pakan, protein, lemak, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen, sedang bahan anorganik seperti calsium, phospor, magnesium, kalium, natrium. Kandungan bahan organik ini dapat diketahui dengan melakukan analisis proximat dan analisis terhadap vitamin dan mineral untuk masing masing komponen vitamin dan mineral yang terkandung didalam bahan yang dilakukan di laboratorium dengan teknik dan alat yang spesifik (Anonim a, 2009).
b. Karbohidrat diperlukan sebagai penghsil energi, sehingga ternak dapat melakukan aktifitashidup sepertibeergerak ,bernafas, dll. Sumber karbohidrat dalam bahan makanan biji-bijian seperti jagung, beras, cantel, bulgur dan dedak.
c. Lemak diperlukan juga sebagai sumber tenaga untuk pertumbuhan dan peroduksi, dalam jumlah yang tidak berllebihan. Lemak banyak terkandung dalam bahan makanan asal kacang tanah, bungkkil kelapa, dedak halus, kedelai dan tepung ikan.
d. Protein diperlukan ternak untuk pertumbuhan alat-alat tubuh seperti uarat-urat, daginng, kulit. Serta untuk mengganti bagian alat-alat tubuh yang telah rusak. Protein sangat diperlukan dalam pertumbuhan anak ayamayam. Sumber protein banyak terdapat dalam bahan makanan hewani dan nabati, seperti tepung daging, daging, cacing, tepung ikan.
e. Vitamin diperlukan untuk melancarkan berbagai proses yang terjadi didalam tubuh,serta untuk menambah daya tahan atau kekebalan daya tubuh terhadap serangan penyakit. Walupun di butuhkan dalam jumlah sedikit, vitamin harus tersedia dalam pakan yang diberikan. Sumber makanan yang banyak mengandung vitamin diantaranya berupa hijauan , jagung kuning dan butir-butiran.
f. Mineral/abu berguna sebagai zat pembangun tubuh. contohnya : zat besi diperlukan dalam proses pembentukkan darah, Kalsium dan phospor berperan dalam pembentukan tulang..

g. Air merupakan unsur penting yang diperlukan sebagai :
    1) Pengatur temperatur tubuh
    2) Mengeluarkan zat-zat yang sudah tidak diperlukan lagi,
    3) Membawa zat-zat makan yang diperlukan keseluruh tubuh.
    4) Membantu dalam proses pencernaan dan metabolisme dalam tubuh.

4. Ransum

Pakan yang biasa disajikan untuk ternak lebih umum disebut ''Ransum". Ransum adalah pakan jadi yang siap diberikan pada ternak yang disusun dari berbagai jenis bahan pakan yang sudah dihitung (dikalkulasi) sebelumnya berdasarkan kebutuhan industri dan energi yang diperlukan. (Anonim a 2008). Ransum terdiri atas satu atau campuran dari beberapa pakan yang diberikan kepada teernak selama 24 jam, pemberian dapat 1 kali atau beberapa kali selama 24 jam. Sedangkan ransum yang seimbang(sempurna) adalah ransum yang di berikan selama 24 jam, yang mengandung semua zat-zat makan dalam kuantitas,kualitas dan perbandingan cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi yang diperlukansesuai dengan tujuan pemeliharaan. Pada umumnya ransum untuk ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan pakan konsentrat. Pakan pokok dapat berupa rumput, legum, perdu, pohon – pohonan serta tanaman sisa panen (Gambar 2 s.d 5); sedangkan pakan konsentrat berupa biji-bijian, bungkil, bekatul dan tepung ikan.



Gambar 2. Jerami dan hijauan segar merupakan pakan



Gambar 3. Bungkil kelapa, dedak dan dedak gandum



Gambar 4. Bungkil kelapa



Gambar 5. Dedak padi

Berdasarkan sumber atau asalnya, bahan pakan dapat digolongkan menjadi:

a. Bahan pakan yang berasal dari hewan dan hasil ikutannya (***by product***), sepert : bahan pakan asal ternak dan limbahnya, susu dan limbah pengolahannya, limbah peternakan ayam, dan bahan pakan asal ikan dan udang

b. Bahan pakan yang berasal dari tanaman dan hasil ikutannya (by product)., seperti: butir-butiran dan limbahny,a, , umbi-umbian dan limbahnya, limbah industry perkebunan, limbah pertanian, dan hijauan

c. Bahan pakan untuk campuran utama, seperti tepung tulang

d. Bahan pakan tambahan, seperti premik (produk campuran vitamin, mineral, asam amino dan lainnya).



Hewani	Sumb. Protein	Tepung
Nabati	Sumb. Energi	Butiran
	Sumb. Mineral	Bongkahan dan Cair

Gambar 6. Penggolongan bahan pakan

Bahan Pakan Asal Hewan dan Hasil Ikutannya (By Product)

Bahan pakan sumber protein adalah bahan pakan yang mengandung protein lebih dari 20%. Sumber protein terbagi dua yaitu sumber protein nabati dan hewani, Sumber protein hewani berasal dari hewan dan hewan air. Bahan pakan ternak sumber protein berasal darat diantaranya tepung daging dan tulang (*meat bone meal*); limbah Rumah Potong Hewan (RPH) yaitu tepung darah, tepung hati; susu dan limbah pengolahannya; dan tepung bulu ayam. Ciri -ciri spesifik dari sumber protein hewani antara lain kadar protein kasar berselang 34-82% dan lemak kasar 0 -15% dan kandungan Ca dan P pada beberapa jenis tinggi. Bahan pakan hewani memiliki karakteristik yang membedakan dengan bahan pakan nabati, yaitu:

1. Daya simpan rendah, dan bersifat lunak dan lembek
2. Bahan pakan hewani pada umumnya merupakan sumber protein dan lemak, sedangkan bahan pakan sumber nabati merupakan sumber karbohidrat, vitamin, mineral, lemak dan protein

3. Karakteristik dari masing-masing bahan pakan hewani tidak bisa digeneralisasi (disamaratakan)

Pengolahan sangat penting, karena dapat memperpanjang masa simpan, meningkatkan daya tahan, meningkatkan kualitas, nilai tambah dan sebagai sarana diversifikasi produk. Sehingga produk menjadi memiliki daya ekonomi yang lebih setelah mendapatkan sentuhan teknologi pengolahan pakan

- **Bahan pakan asal ternak dan limbahnya**

Tepung Daging

Tepung daging berasal dari sisa-sisa daging yang tidak dikonsumsi manusia, biasanya melekat pada kulit dan tulang dalam bentuk tetelan sehingga seringkali dalam bentuk tepung daging dan tulang (MBM). Penggunaan untuk ternak unggas berkisar 10% dan kurang disukai karena dapat menimbulkan bau pada produk ternak (daging, telur dan susu).



Komposisi tepung daging adalah: Bahan kering 88.5%; Abu 27.73%; protein 61.13%; lemak 11.75%; serat kasar 2.71% dan Beta-N 0.68%.

Gambar 7. Tepung Daging dan Tulang serta Penyimpanannya

Tepung Darah

Merupakan limbah dari rumah potong hewan, yang banyak digunakan oleh pabrik pakan, karena protein kasarnya tinggi. Walaupun demikian ada pembatas “religius” dan “dampak kesehatan”. Baik buruknya tepung darah yang digunakan sebagai bahan baku dari segi kesehatan, tergantung pada bagaimana bahan itu diperoleh dari rumah potong

hewan. Kelemahan dari tepung darah adalah miskin isoleucin dan rendah kalsium dan fosfor, juga bila dipakai lebih dari 5% akan menimbulkan efek “bau darah” pada ternak.

Komposisi gizi tepung darah adalah sebagai berikut : Kandungan protein berkisar 85% dengan bahan kering 90.00%; Abu 4.00%; protein 85.00%; lemak 1.60%; serat kasar 1.00% dan Beta N 8.40%.

Tepung Tulang

Berasal dari tulang-tulang dengan sedikit daging yang melekat, kemudian dikeringkan dan digiling, di pasaran biasa disebut tepung tulang. Tepung tulang digunakan sebagai sumber kalsium, terutama untuk unggas yang sedang/dalam masa pertumbuhan. Tepung tulang mengandung kalsium antara 24% - 30% dan fosfor 12%. Namun, penggunaannya antara 2,5–10% dalam formula pakan dan hanya terbatas sebagai pelengkap jika nutrisi dalam komposisi bahan pakan yang ada tidak mencukupi.

Tepung Bulu

Tepung bulu diperoleh dengan merebus bulu unggas dalam wadah tertutup dengan tekanan 3,2 atmosfer selama 45 menit dan dikembalikan lagi pada tekanan normal, setelah itu dikeringkan pada temperatur 60^{o}C dan digiling hingga halus. Tepung bulu mempunyai energi metabolis 2354 kal/kg dan asam amino tersedia sebesar 65% dan penggunaannya maksimal 10%.

Tepung Hati

Tepung hati dibuat dari hati ternak atau ikan yang tidak dikonsumsi manusia (afkir). Proses pembuatannya melalui tiga tahap yaitu hati diiris-iris, dikeringkan dan digiling menjadi tepung. Tepung hati

mengandung protein berkisar 60-62%; lemak 16-17% dan banyak mengandung zat besi Fe, Mg dan Cu serta vitamin B1, riboflavin, niacin dan asam panthotenat.

Tepung Kerang

Tepung kerang digunakan sebagai sumber kalsium, kadar Ca, tepung kerang cukup besar yaitu 38%

- **Susu dan limbah pengolahan susu**

  Anak sapi baru lahir memerlukan susu pertama produksi induk sapi yang disebut *Collestrum*, berwarna krem, kental dan bau amis. *Collestrum* ini diberikan selama satu minggu dan berfungsi untuk pembentukan antibody untuk daya immunitas tubuh. Susu induk mengandung casein dan zat-zat lain yang dibutuh kan ternak yang sedang berkembang yaitu laktalbumin, mineral dan globulin. Juga mengandung asam lemak essensial yaitu asam oleat, linoleat dan arachodonat serta karbohidrat susu yaitu lactosa. Susu banayak mengandung vitamin yang larut dalam lemak yaitu A,D,E dan K. dan mineral Ca dan P serta Fe, Mn, Cu dan I. Produk sampingan pengolahan susu *(Milk by product)* yaitu susu skim, butter milk dan whey.

Susu Skim

Susu skim adalah bagian dari susu setelah diambil lemaknya, sehingga kandungan lemaknya hanya berkisar 0.1 -0.2%. Susu skim banyak mengandung vitamin B terutama vitamin B12 dan riboflavin. Kualitas susu tergantung dari umur ternak dan tipe ternak. Komposisi gizi susu skim dalam keadaan kering mengandung protein 34-35% dengan nilai biologis mencapai 94%. Susu skim dipergunakan sebagai sumber protein untuk anak sapi baru lah ir setelah periode pemberian

Collestrum dan penggemukan untuk produksi veal (daging anak sapi muda).

Butter Milk

Butter milk merupakan sisa pembuatan mentega dengan kadar lemak lebih banyak dari susu skim yaitu 0.6-0.7%. Kandungan protein butter milk dalam keadaan kering yaitu 32-33%. Penggunaan untuk anak sapi berkisar 0.5 kg dalam ransum komplit.

Whey

Whey merupakan sisa pembuatan keju. Biasanya protein sudah terbawa ke dalam produk keju dan tersisa laktabumin. Kurang disukai karena rasanya pahit dan tidak bisa diberikan sebagai pakan tunggal. Kandungan protein whey dalam keadaan kering berkisar 12%. Kandungan gizi whey menyerupai susu skim dengan kadar lemak lebih tinggi yaitu 0.8%. Pemberian whey untuk ayam sebagai sumber riboflavin.

- **Limbah peternakan ayam**

Tepung bulu ayam terbuat dari bulu ayam yang bersih, segar dan belum mengalami pembusukan, dengan proses hidrolisa. Rasio bobot bulu untuk setiap jenis unggas berkisar 4-6% dengan rata-rata 6% dari bobot hidup unggas. Tepung bulu ayam berpotensi sebagai sumber protein untuk ternak. Dibandingkan tepung ikan, kandungan protein bulu ayam lebih tinggi yaitu 85-90%, energi metabolis (ME) 2287 kkal/kg, dengan kadar serat kasar 1-3%. Defisien terhadap asam amino lysine, tryptophan, histidin, dan methionin. Kandungan protein kasar yang tinggi, kadar air tepung bulu ayam tidak melebihi 10%. Taraf penggunaan tepung bulu ayam berkisar 5-8 % untuk non ruminansia dan 10-15% untuk ruminansia.

- **Bahan pakan asal ikan dan udang**

Tepung ikan berasal dari ikan sisa atau buangan yang tidak dikonsumsi oleh manusia, atau sisa pengolahan industri makanan ikan, sehingga kandungan nutrisinya beragam. Tepung ikan merupakan bahan utama untuk keseimbangan asam amino. Tepung ikan merupakan pemasok lysine dan metionin yang baik, dimana hal ini tidak terdapat pada kebanyakan bahan baku nabati. Mineral kalsium dan fosfornya pun sangat tinggi, dan karena berbagai keunggulan inilah maka harga tepung ikan menjadi mahal.



Taraf penggunaan bahan baku ini hanya digunakan sebesar 5-12% terhadap total komposisi.

Gambar 8. Tepung Ikan dan Penyimpanannya

Kandungan protein tepung ikan berkualitas baik mengandung protein kasar antara 60% - 70%.(impor) dan 45 – 55 % (lokal), tergantung pada: materi ikan, proses pengolahan, dan penyimpanan kandungan proteinnya sangat tergantung kepada jenis ikan yang digunakan.

Tabel 1. Komposisi Zat Makanan beberapa Pakan Sumber Protein

	Abu	Prot.	LK	SK	BETN	Ca	P	NaCl
Tp. ikan Impor	23.04	62.79	10.15	2.58	5.64	5.37	2.77	1.95
Tp. ikan Lokal	30.22	55.51	9.38	1.73	3.57	5.24	2.54	6.95
Tp udang	18.65	45.29	6.62	17.69	1.53	7.76	1.31	

Tepung Kepala Udang

Tepung kepala udang adalah tepung yang dibuat dari bagian udang yang tidak dikonsumsi manusia/ekspor terdiri atas kepala dan kulit secara keseluruhan dan dengan konversi 30-40% dari total tubuh udang. Mutu pakan lebih rendah dari tepung ikan (protein kasar 43-47%). Kelemahan tepung udang adanya khitin (yang sulit dicerna) suatu ikatan polisacharida-protein dalam kulit kelompok udang/crustaceae sebesar 20-30% dengan kecernaan yang rendah 28%. Kecernaan pakan bisa tinggi (meningkat) bila pengolahan dilakukan dengan ekstrasi dengan basa. Pemakaian tepung udang dalam ransum ungas maksimal 10%.

Bahan Pakan Asal Tanaman dan Hasil Ikutannya (By Product)

Banyak sekali bahan pakan yang berasal dari tanaman dan hasil ikutannya (by product) yang dapat diberikan kepada ternak, Bahan pakan nabati inilah, yang menyebabkan harga pakan menjadi dapat ditekan. Dari sekian banyak bahan pakan nabati, 70–75% merupakan biji-bijian dan hasil olahannya, 15–25% limbah industri makanan, dan sisanya hijauan yang berasal dari biji-bijian. Bahan pakan nabati ini sebagian besar merupakan sumber energi yang baik, tetapi karena asalnya dari tumbuhan, maka kadar serat kasarnya tinggi.

Bahan pakan asal butiran dan limbahnya

Jagung

Jagung (*Zea mays*) merupakan bahan pakan sumber energi yang paling umum digunakan untuk pakan unggas, hal ini dikarenakan jagung sangat palatable dan sangat besar kandungan energinya. Jagung merupakan bahan baku ternak yang popular digunakan di Indonesia dan di beberapa negara. Jagung merupakan pakan yang sangat baik

untuk ternak. Jagung sangat disukai ternak dan pemakaiannya dalam ransum ternak tidak ada pembatasan, kecuali untuk ternak yang akan dipakai sebagai bibit. Pemakaian yang berlebihan untuk ternak ini dapat menyebabakan kelebihan lemak. Jagung merupakan butiran yang mempunyai total TDN dan NE yang tinggi. Kandungan TDN yang tinggi (81.9%) adalah karena :

1. jagung sangat kaya akan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Beta-N) yang hampir semuanya pati,
2. jagung mengandung lemak yang tinggi dibandingkan semua butiran kecuali oat,
3. jagung mengandung sangat rendah serat kasar, oleh karena itu mudah dicerna. Kandungan protein jagung rendah dan defisiensi asam amino lisin. Dari butiran yang ada, hanya jagung kuning yang mengandung karoten. Kandungan karoten jagung akan menurun dan atau hilang selama penyimpanan

Bekatul

Mempunyai kandungan nutrisi yang sedikit berbeda dengan dedak kasar. Kandungan nutrisi dari bekatul adalah energi metabolisme sebesar 1.630 Kkl/kg. protein kasar 10,8%, lemak kasar 2,9%, serat kasar 4,9%, mudah tengik; tidak mengandung kulit gabah. Kualitas Bekatul bervariasi, dipengaruhi banyaknya kulit gabah. Kulit gabah mengandung serat kasar dengan kadar silika 11 – 19 %, hal ini merupakan pembatas nutrisi yang menyebabkan dedak padi tidak dapat digunakan berlebihan. Kadar protein lebih tinggi daripada jagung, kualitas proteinnyapun lebih baik. Penggunaan yang terlalu tinggi akan melembekkan lemak karkas. Mempunyai masalah terhadap penyimpanan.Dapat menggantikan sebagian peran jagung.

Dedak Padi (*Oriza sativa*)

Dedak padi diperoleh dari penggilingan padi menjadi beras. Banyaknya dedak padi yang dihasilkan tergantung pada cara pengolahan. Sebanyak 14.44% dedak kasar, 26.99% dedak halus, 3% bekatul dan 1 -17% menir dapat dihasilkan dari berat gabah kering. Dedak padi cukup disenangi ternak. Pemakaian dedak padi dalam ransum ternak umumnya sampai 25% dari campuran konsentrat..



Dedak padi yang berkualitas baik mempunyai protein rata-rata dalam bahan kering adalah 12.4%, lemak 13.6% dan serat kasar 11.6%. Dedak padi menyediakan protein yang lebih berkualitas dibandingkan dengan jagung. dan kaya akan thiamin dan niasin.

Gambar 9. Dedak Padi

Polard (dedak gandum)

Pollard merupakan limbah dari penggilingan gandum menjadi terigu. Angka konversi pollard dari bahan baku sekitar 25-26%. Pollard merupakan pakan yang popular dan penting pada pakan ternak, karena palatabilitanya cukup tinggi.

Pollard tidak mempunyai antinutrisi, tetapi penggunaan pollard perlu dibatasi mengingat adanya sifat pencahar yang ada pada pollard. Karena danya sifat pencahar, maka pollard akan bernilai apabila diberikan pada ternak yang baru atau setelah melahirkan. Pollard juga akan bernilai sangat baik apabila diberikan pada ternak-ternak dara.

Pemberian pollard iasanya dicampur dengan butiran dan dengan pakan yang kaya protein seperti bungkil-bungkilan. Kualitas protein pollard lebih baik dari jagung, tetapi rendah daripada kualitas protein bungkil kedelai, susu, ikan dan daging. Pollard kaya akan phospor (P) feerum (fe) tetapi miskin akan kalsium (Ca). Pollard mengandung 1.29% P, tetapi hanya mengandung 0.13% Ca. Bagian terbesar dari P ada dalam bentuk phitin phospor. Pollard tidak mengandung vitamin A atau vitamin, tetapi kaya akan niacin dan thiamin.



Pollard merupakan salah satu pakan ternak yang popular, dan nilai produksi yang dihasilkan tampaknya lebih besar daripada yang diperkirakan darikandungan protein dan kecernaan nilai zat makanannya.

Gambar 10. Pollard (giling)

Ampas Bir

Bir dibuat dari bahan baku yang terdiri dari gandum, beras dan jagung. Untuk setiap kilogram bahan baku akan menghasilkan limbah yang sama banyaknya yaitu satu kilogram. Ampas bir cukup disukai ternak, sedangkan ampas segar yang telah disimpan tanpa perlakuan yang baik dapat menurunkan palatabilitas. Ampas bir yang dibuat dari bijian yang tidak mengandung antinutrisi, maka ampas bir juga tidak mengandung antinutrisi. Ampas bir yang dibuat dari bahan baku gandum akan mempunyai sifat pencahar, sedangkan bila dipergunakan butiran lain yang tidak mempunyai sifat pencahar, maka ampas bir yang dihasilkannya pun tidak mempunyai sifat pencahar.

Shorgum (*Shorgum bicolor*)

Kulaitas shorgum hampir mirip dengan jagung (tabel 8), walaupun ukuran butirannya lebih kecil. Proteinnya umumnya lebih tinggi daripada jagung, tapi lemaknya lebih rendah. Kandungan methioninnya hampir sama dengan jagung, namun lisinnya lebih rendah. Kandungan serat kasar shorgum cukup rendah sehingga dapat diberikan pada unggas, tapi bila pengunaannya menggantikan jagung perlu diperhatikan karena shorgum tidak mempunyai xanthopyll..



Penggunaan shorgum perlu mendapatkan perhatian karena kandungan tanninnnya yang tinggi. Diduga kandungan tannin ini dapat menyebabkan gangguan pada ternak

Gambar 11. Shorgum

Bungkil Kedele

Bungkil kedele atau *soybean meal* (SBM) merupakan sumber protein dalam menyusun ransum ternak. Bungkil kedele Merupakan bahan baku dengan kandungan protein yang tinggi (42% –50%). Mempunyai pembatas nutrisi berupa rendahnya kandungan lisin dan metionin. Kandungan nutrisi bungkil kacang kedelai: Protein kasar : 42 – 50 %, Energi metabolis: 2825 – 2890 Kkal/kg, dan Serat kasar : 6 %



Bungkil kedele merupakan bahan favorit pada formulasi ransum; pada ternak babi dapat mencapai penggunaan 93 % dan pada ternak ayam maksimal 45 %.

Gambar 12. Bungkil Kedelai

Minyak Nabati

Penggunaan minyak diperlukan pada pembuatan pakan yang membutuhkan pasokan energi tinggi, yang hanya dapat diperoleh dari minyak. Minyak nabati yang digunakan hendaknya minyak nabati yang baik, tidak mudah tengik dan tidak mudah rusak. Penggunaan minyak nabati biasanya berasal dari kelapa atau sawit pada umumnya berkisar 2–6 %.

Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan limbah dari pabrik tahu yang jumlahnya bervariasi tergantung dari proses pembuatan. Jumlah ampas tahu yang dihasilkan berselang dari 25% sampai 67% dengan rata-rata adalah 39.2%. Ampas ini cukup disukai ternak terutama yang masih segar.

Ampas tahu berasal dari kedele dan oleh karena itu anti nutrisi yang terdapat pada ampas tahu adalah sama dengan kedele hanya konsentrasinya lebih sedikit karena telah mengalami pengolahan. Ampas tahu tidak mempunyai sifat pencahar. Akan tetapi penanganan ampas tahu segar harus sebaik mungkin, Penanganan yang tidak baik terhadap ampas tahu segar dapat mengakibattkan penurunan nilai nutrisi dan juga menurunkan palatabilitas



Penggunaan berkisar 12% sampai 95% dari campuran konsentrat. sebaiknya ampas tahu basah tidak diberikan ke ternak lebih dari 41%. Kandungan TDN antara 21-24% tergantung pada cara pengolahan dan kualitas bahan baku

Gambar 13. Ampas Tahu

Ampas Kecap

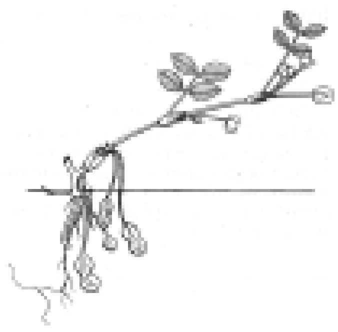
Bahan baku untuk membuat kecap adalah biji kedele. Ampas kecap dihasilkan sebesar 59.7% dari bahan baku kedele. Ampas ini cukup disukai ternak. Ampas kecap mempunyai kandungan protein berkisar 21-34% tergantung pada proses pengolahan dan kualitas bahan yang digunakan.

Ampas kecap berasal dari kedele dan oleh karena itu anti nutrisi yang terdapat pada ampas kecap adalah sama dengan kedele hanya konsentrasinya lebih sedikit karena telah mengalami pengolahan Ampas kecap tidak mempunyai sifat pencahar. Tetapi perlakuan yang tidak baik terhadap ampas kecap segar dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur yang selanjutnya dapat mengakibatkan menurunnya nilai nutrisi ampas tersebut.

Kacang Tanah (*Arachis hypogea*)

Kacang ini disukai ternak dan merupakan pakan suplementasi protein dari tumbuhan yang secara luas dipakai untuk ternak. Goitrogens adalah antinutrisi yang terdapat pada kacang tanah. Anti nutrisi ini dapat mengakibatkan thyroid membesar. Perlakuan panas dan pemberian yodium (I) yang cukup merupakan metode yang baik untuk menanggulangi masalah anti nutrisi ini. Selain kacang tanah mempunyai

sifat pencahar, sehingga perlu pembatasan penggunaannya dalam ransum.



Kacang tanah yang tidak dikuliti mengandung serat kasar tinggi, mereka mempunyai TDN yang tinggi karena tingginya kandungan lemak (36%). Seperti kedele, kacang tanah juga defisien dalam carotin, vitamin D, kalsium (Ca) dan mengandung phospor yang tidak terlalu tinggi

Gambar 14. Kacang Tanah

Bungkil Kacang Tanah

Bungkil kacang tanah adalah merupakan limbah dari pengolahan minyak kacang tanah. Bungkil kacang tanah disukai ternak dan merupakan supplemen protein tumbuhan yang berkualitas baik. Tapi bungkil ini mempunyai anti nutrisi yang dapat mengakibatkan kelenjar thyroid membesar dan juga mempunyai sifat pencahar, tapi pengaruhnya lebih randah dibandingkan dengan kacang tanah. Bungkil kacang tanah mengandung protein sekitar 46.62% dan serat kasar 5.5%, protein tercerna (DP) 42.4% dan TDN 84.5%. Nilai ini lebih tinggi dari bungkil kedele. Bungkil kacang tanah dan sekam mengandung protein kasar (PK) 41%, protein tercerna 36.6% dan total nutrien tercerna (TDN) 73.3% lebih tinggi dari PK, DP dan TDN bungkil biji kapas.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Bahan Rasum Pakan

No	Bahan Pakan	BK %	PK %	SK %	LK %	TDN %
1	Dedak Padi Kasar	87.5	6.0	8.4	9.4	55
2	Dedak Padi Halus	89.6	8.2	8.9	9,1	67
3	Dedak Trigu Kasar	89.3	16.7	9.9	3.5	
4	Dedak Trigu Halus	87.4	18.9	6.9	4.7	70
5	Dedak Merah	86.6	9.6	23.1	6.7	-
6	Dedak Kuning	87.4	9.0	33.2	8.8	-
7	Dedak Jagung	84.8	8.5	1.5	9	82
8	Pollar	88.4	17	8.8	5.1	70
9	Whet Brand Pollar	88.2	15.12	6.79	7.10	80.66
10	Tp Jagung Kuning	89.1	10.8	3.1	4.7	59
11	Tp Jagung Empok	88.76	8.40	6.91	9.72	78.96
12	Tp Gaplek	85.2	2.3	2.8	0.2	78
13	Tp Ikan	89.7	49	5.7	4.7	59
14	Tp Trigu	88.2	11.6	1.4	2.8	-
15	Ampas Tahu	26.2	23.7	23.6	10.1	79
16	Ampas Bir	85.8	33.7	19.2	6.1	74
17	Ampas Kecap	63.7	23.5	16	24.2	87
18	Bulgur	90.7	12.9	1.5	1.4	-
19	Bungkil Kelapa	87.9	21.2	13.1	17.3	81
20	Bungkil Kelapa Sawit	88.6	16.5	15.6	2.5	70
21	Bungkil Kacang Tanah	80.6	33.7	11.5	13.8	81
22	Tp Biji Kapuk	91	32.7	16.8	1.7	74
23	Tp Darah	89.2	80.3	5.1	0.8	-
24	Bungkil Kedelai	88.6	41.3	8.6	15	83.2
25	Tetes/Molases	87.5	3.1	-	-	70.7
26	Onggok	88.7	1.8	11	1.2	85
27	Ampas Sagu	80.4	1.2	10.8	1	-
28	Bungkil Gaplek	88.6	23.2	33.9	8.6	-
29	Bungkil Arga	87.8	19.7	23.1	11.2	
30	Tp Biji Kapas	86	36	12	1.6	-
32	Kulit Buah Kakao	88.9	14.6	33	11.8	47
33	Kecipir	92.7	39	7	17.8	-

Sumber *BBPP Batu Malang Jawa Timur*

- **Bahan pakan umbi-umbian dan limbahnya**

Umbi-umbian merupakan sumber energi makanan didaerah yang masih berkembang. Umumnya umbi-umbian mengandung energi tinggi, akan tetapi kandungan proteinnya rendah. Walaupun demikian produktivitas protein dan energi umbi-umbian per hektarnya dibandingkan dengan butri-butira n lebih tinggi, kecuali untuk produktivitas protein dari umbi kayu. Komposisi umbi-umbian dan hasil ikutan industrinya di Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan energi bruto bahan sumber protein dan lemak.

Bahan	Energi Bruto (kkal/g)
Daging sapi	5,65
Gelatin	5,60
Albumin telur	5,71
Kuning telur	5,84
Kacang –kacangan	5,70
Sayur-sayuran	5,80
Lemak daging, ikan dan telur	9,50
Lemak hasil ternak perah	9,25
Lemak butiram	9,30

Ubi Kayu : *Manihot utilisima*

Di Indonesia ubi kayu merupakan makanan pokok dalam urutan ketiga setelah nasi dan jagung. Kandungan protein ubi kayu sangat rendah dibandingkan dengan jagung. Apabila ubi kayu digunakan sebagai sumber energi dalam ransum, harus diimbangi dengan sumber protein yang lebih tinggi. Kadar kalsium dan phosfor cukup, tetapi kandungan asam oksalat tinggi (0.1-0.31%) sehingga akan mempengaruhi penyerapan Ca dan Zn. Suatu faktor pembatas dalam penggunaan ubi kayu adalah racun asam sianida (HCN) yang terdapat dalam bentuk glikosida sianogenik. Dua macam glikosida sianogenik dalam ubi kayu yaitu lanamarine (±95% dari bentuk glikosida sianogenik) dan bentuk

lotaustarin. Penggunaan ubi kayu dalam ransum untuk unggas 5-10%, babi 40-70% dan rumiansia 40-90%.

Onggok

Onggok merupakan limbah pabrik tapioca dan gula. Angka konversi ubi kayu menjadi onggok berkisar antara 60-65%. Sebagai sumber energi, onggok lebih rendah dibandingkan dengan jagung dan ubi kayu akan tetapi lebih tinggi dari pada dedak. Walaupun komposisi tepung ubi kayu lebih tinggi daripada gaplek akan tetapi kadar HCN tepung ubi kayu lebih tinggi daripada onggok. Penggunaan onggok dalam ransum unggas paling tinggi 5% dari ransum, untuk babi 25-30% dan ruminansia 40% dari ransum.

Daun Ubi Kayu

Produksi ubi kayu segar 10-40 ton/ha/tahun. Dari tanaman ubi kayu, 10-40% terdiri dari daun. Sebanyak 75% dari protein daun adalah murni dan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Daun ubi kayu defisien asam amino esensial yang mengandung sulfur yaitu methionin dan sistin. Kelemahan lain adalah adanya racun HCN dan kandungan serat kasar yang tinggi.

Ubi Jalar

Varietasnya sangat banyak, menyebabkan perbedaan rasa, ukuran, bentuk, warna dan nilai gizi. Produksi ubi jalar antara 2.5 – 15 ton segar/ha/tahun. Ubi jalar merupakan sumber energi dan provitamin A dan karotenoid yang cukup. Asa amino pembatas ubi jalar adalah luecine. Apabila digunakan lebih dari 90% pengganti jagung dalam ransum unggas sering terjadi luka-luka pada usus unggas yang dapat diikuti dengan kematian, Pada ransum ruminansia umumnya digunakan pengganti jagung sebanyak 50%.

Jerami Ubi Jalar

Produksi jerami dalam bentuk segar berkisar antara 10-12.5% ton/ha/tahun. Berdasarkan penelitian Kempton dan Leng pemberian jerami ubi jalar sebagai pengganti pucuk tebu pada ransum sapi perah dapat meningkatkan konsumsi ransum dan produksi susu.

- **Bahan pakan limbah industri perkebunan**

Bungkil Kelapa (*Cocos nucifera*)

Bungkil kelapa merupakan bahan pakan hasil samping pengolahan kelapa, baik itu minyak kelapa atau yang lain. Bahan pakan ini mengandung protein nabati dan sangat potensial untuk meningkatkan kualitas karkas. Bahan pakan ini merupakan bahan pakan sumber protein asal nabati, mengandung protein kasar antara 20% – 26%.

Berdasarkan komposisi kimianya, bungkil kelapa termasuk sumber protein untuk ternak. Dalam pemakaian terutama untuk monogastrik perlu diperhatikan keseimbangan asam aminonya, karena bungkil kelapa kekurangan asam amino lisin dan histidin. Bungkil kelapa bisa digunakan untuk unggas tidak lebih dari 20%, babi 40 -50% dan ruminansia 30%.

Limbah Industri Coklat (*Theobroma cacao*)

Limbah industri coklat adalah kulit buah, kulit biji dan Lumpur coklat. Kulit buah merupakan 71% dari buah sedangkan kulit biji coklat sekitar 15%. Limbah industri coklat merupakan sumber protein yang baik untuk ternak ruminansia karena tidak mudah untuk didegradsi dalam rumen. Namun bahan ini mengandung zat racun. Kulit coklat buah mengandung protein rendah dan serat kasar yang tinggi sehingga penggunaannya terbatas hanya untuk ruminansia. Akan tetapi kulit biji coklat mengandung protein yang cukup tinggi sehingga bisa digunakan

untuk emua jenis ternak. Penggunaannya pada ungas dan babi sekitar 10-24%, sedangkan pada ruminansia bisa sekitar 30-40%.

Limbah Industri Kelapa Sawit

Ada dua tahap pengolahan kelapa sawit. Tahap pertama pengolahan sawit dari buah sawit yang menghasilkan minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*), inti kelapa sawit, serat kelapa sawit dan lumpur kelapa sawit. Tahap kedua adalah pengolahan inti kelapa sawit yang akan menghasilkan minyak inti sawit dan bungkil kelapa sawit. Bungkil kelapa sawit bisa diberikan sebanyak 20% pada unggas dan babi, dan 30—40% pada ruminansia. Serat kelapa sawit mengandung kadar serat kasar yang tinggi sehingga hanya dapat digunakan untuk ransum ternak ruminansia. Serat kelapa sawit dapat diberikan pada ruminansia sebanyak 15-35% dari ransum. Komposisi bungkil kelapa sawit sangat bervariasi dalam kandungan serat kasar dan lemak kasar, tergantung pada cara pengolahannya.



Kadar asam amino yang menjadi faktor pembatas adalah methionin, sedangkan keseimbangan asam amino lain cukup baik.

Gambar 15. Bungkil Inti Sawit

Produk utama dari industri kelapa sawit yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) merupakan sumber lemak sudah banyak digunakan untuk pakan ayam baik broiler/ layer. Penggunaan CPO ini menggantikan minyak ikan dan *beef tallow* yang sudah mulai ditinggalkan karena harganya yang lebih mahal.



CPO yang baik mempunyai kandungan lemak 99.5%, kandungan air tidak lebih dari 0.5% dan kandungan free fatty acid (FFA) tidak lebih dari 5%.

Gambar 16. *Crude Palm Oil* (CPO)

Limbah Industri Gula (*Saccharum officinarum*)

Limbah indusri gula dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah seperti pucuk tebu, tetes, ampas tebu (bagasse) dan blotong.

Pucuk Tebu

Pucuk tebu digunakan sebagai hujauan makanan ternak pengganti rumput gajah tanpa ada pengaruh negatif pada ternak ruminansia.

Ampas Tebu (*bagasse*)

Begasse merupakan hasil limbah kasar setelah tebu digiling yang mengandung serat kasar yang tinggi yang terdiri dari sellulosa, pentosan dan lignin. Mengingat tingginya serat kasar. Ampas tebu hanya bisa digunakan untuk ternak ruminansia sebanyak 25.

Tetes

Tetes bisa diberikan pada ternak secara langsung setelah melalui proses pengolahan menjadi protein sel tunggal dan asam amino. Keuntungan tetes untuk pakan ternak adalah kadar karbohidratnya tinggi (48 – 60% sebagai gula), kadar mineral dan rasanya disukai ternak. Tetes juga mengandung vitamin B kompleks dan unsure mikro seperti cobalt, boron, iodium, tembaga, mangan dan seng. Kelemahannya adalah kadar kaliumnya yang tinggi dapat menyebabkan diare. Tetes dapat digunakan dalam ransum unggas sebesar 5 -6% serta babi dan ruminansia sebesar 15%.

Limbah Pengolahan Nanas (*Annanas comosus*)

Industri pengalengan nanas menghasilkan limbah berupa kulit, mahkota daun dan hati buah nanas sebanyak 30-40%. Bila buah nanas tersebut diproses menjadi juice atau sirup akan diperoleh limbah lagi yaitu ampas nanas. Ampas nanas masih mengandung kadar gula yang tinggi dan serat kasarnya juga cukup tinggi, tetapi proteinnnya rendah.

- **Bahan pakan limbah pertanian**

Limbah pertanian adalah bagian tanaman diatas atau pucuknya yang tersisa setelah panen atau diambil hasil utamanya. Limbah pertnian umumnya mempunyai kualitas yang rendah (Tabel 4) sehingga penambahan konsentrat dalam ransum merupakan salah satu cara ntuk menanggulanginya. Kendala utama pemanfaatan limbah pertanian adalah penggunaannya sebagai pupuk atau bahan bakar, lokasinya yang tersebar, teknologi penggunaannnya untuk ternak, umumnya mempunyai protein dan kecernaan yang rendah dan fluktuasi panen tanaman pangan

Tabel 4. Komposisi kimia limbah pertanian (%BK)

Bahan	Abu	PK	Lemak	SK	BETN
Jerami jagung	8,42	4,77	1,06	30,53	55,82
Jerami padi	19,97	4,51	1,5821	28,79	45,21
Jerami kc tanah	18,69	11,06	1,80	29,92	38,21
Jerami kedelai	7,56	10,56	2,	36,28	42,80

- **Hijauan**

Bahan pakan alami untuk ternak ruminansia adalah hijauan baik berupa rumput-rumputan maupun leguminosa. Sebagian hijauan terutama leguminosa juga bisa diberikan pada ternak monogastrik/unggas dalam jumlah tertentu setelah mengalami pengolahan sebelumnya (pengeringan dan penggilingan). Tanaman

hijauan makanan ternak yang secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yaitu;

1. Tanaman hijauan makanan ternak yang tidak dibudidayakan seperti rumput lapang, padang rumput alami, semak dan pohon-pohonan,
2. Tanaman hijauan makanan ternak yang secra sengaja dibudidayakan baik secara permanen ataupun temporer.

Komposisi nutrisi hijauan sangat bervariasi dan tergantung pada banyak hal diantaranya adalah : species tanaman, umur tanaman, iklim dan pemupukan. Sebagai contoh kandungan protein kasar bisa dibawah 3% pada rumput yang sudah tua sebaliknya pada rumput yang masih muda dengan pemupukan yang intensif bisa mencapai lebih dari 30%. Kandungan air hijauan makanan ternak juga sangat penting diperhatikan pada saat pemanenan terutama apabila mau diawetkan baik menjadi silase ataupun hay. Pada tanaman yang masih muda kandungan airnya bisa mencapai 75-90% dan menurun pada tanaman yang tua (65%).

Lamtoro mempunyai kandungan protein kasar berkisar antara 14 – 19%, sedangkan kandungan serat kasarnya umumnya berfluktuasi dari 33 hingga 66%, dengan kandungan Beta-N berkisar antara 35 – 44%. Daun lamtoro umumnya defisien asam amino yang mengandung sulfur. Kandungan vitamin A dan C biasanya tinggi.

Tabel 5. Komposisi kimia rumput-rumputan

Nama Bahan	BK	Abu	PK	LK	SK	Beta-N	Ca	P
A. Rumput-rumputan								
1. Rumput Rhodes (*Chloris gayana kunt.*)	25.8	9.54	6.84	1.73	38.2	43.7	0.43	0.24
2. Rumput benggala (*Panicum maximum jacq*)	26.0	10.6	4.9	2.3	39.4	42.8	0.38	0.31

3. Rumput gajah (*Pennisetum purpereum schumach*)	28.0	10.0	4.6	2.1	38.2	45.0	0.12	0.18
4. Rumput signal (*Brachiaria decumbens* Staps)	27.5	7.07	9.83	2.36	28.9	51.8	0.24	0.18
5. Alang-alang (*Imperata silindrica (L) R)*	50.0	10.0	5.4	1.0	35.4	48.2	0.13	0.09
6. Rumput lapang	23.5	14.3	8.82	1.46	32.5	42.8	0.40	0.25
B. Kacang-kacangan								
1. Kacang Sentro (*Centrosema pubescen* Benth)	24.0	9.43	16.8	4.04	33.2	36.5	1.21	0.38
2. Kacang Asu (*Colopogonium mucunoides* Desv)	29.4	8.81	15.8	3.24	33.7	38.4	1.16	0.23
3. Kacang Stilo (*Stylosantes quianensis* Sw artz)	21.4	8.86	15.6	2.09	31.8	41.6	0.7	0.42
4. Rumput Kudzu (*Pueraria phaseoloides* Benth)	31.0	7.01	7.5	2.23	6.9	36.3	1.88	0.19
5. Kacang Bulu (*Glicine weightii*)	25.0	10.2	19.2	2.9	33.1	34.7	0.77	0.37
6. Kaliandra (*Caliandra calothyrsus*)	36.0	5.9	25.0	2.48	19.8	47.2	0.67	0.35
7. Gamal (*Gliricidia sepuem* (Jacq))	27.0	9.7	19.1	3.0	18.0	50.2	1.68	0.19
8. Lamtoro (*Leucaena leucephala de wit*)	25.4	7.6	24.3	3.68	22.1	42.2	1.60	0.22
9. Turi (*Sesbania glandifora* (L) Poiret	18.3	10.2	29.2	3.41	17.1	40.1	0.24	0.53

Bahan Pakan untuk Campuran Utama

Bahan pakan untuk campuran utama: Tepung tulang sebagi sumber calsium dan phosphor, serta Garam dapur sebagai Na dan CI.

Bahan Pakan Tambahan *(Feed Supplement)*

Feed additives adalah bahan pakan tambahan yang diberikan pada ternak dengan tujuan untuk meningkatkan produktifitas ternak maupun kualitas produksi. Zat additive yang diberikan pada ternak digolongkan menjadi 4 (empat), yaitu : 1.vitamin, 2.mineral, 3.antibiotik, dan 4.anabolik (hormonal).

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang jenis-jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya !*
- Lakukan pengamatan *tentang jenis-jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya* dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut :

Lembar Kerja 1

Judul	:	Mengidentifikasi *bahan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya*
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis *bahan pakan ternak* yang berasal dari tanaman (nabati) dan hasil ikutannya (by product) dengan benar
Dasar Teori		Banyak sekali bahan pakan yang berasal dari tanaman dan hasil ikutannya (by product) yang dapat diberikan kepada ternak, Dari sekian banyak bahan pakan nabati, 70–75% merupakan biji-bijian dan hasil olahannya, 15–25% limbah industri makanan, dan sisanya hijauan sebagaimana layaknya bahan pakan yang berasal dari biji-bijian.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish

		• Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar ➢ Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan

Penilaian		praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 2

Judul	:	Mengidentifikasi *bahan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya*
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Dapat mengidentifikasi jenis-jenis *bahan pakan ternak* yang berasal dari hewan dan hasil ikutannya (by product) dengan benar
Dasar Teori		Bahan pakan hewani memiliki karakteristik yang membedakan dengan bahan pakan nabati, yaitu: • Daya simpan rendah, dan bersifat lunak dan lembek • Karakteristik dari masing-masing bahan pakan hewani tidak bisa digeneralisasi (disamaratakan) • Bahan pakan hewani pada umumnya merupakan sumber protein dan lemak, sedangkan bahan pakan sumber nabati merupakan sumber karbohidrat, vitamin, mineral, lemak dan protein
Alat dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar ➢ Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut ? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish.

		➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya !*
- *Berikan contoh bahan pakan berdasarkan sumbernya*

Pertemuan Ke 2 Mengamati Bahan Pakan dan Pakan Berdasarkan Kandungan Nutrisi

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisi***
Pertemuan Ke-	:	Ke 2
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya
  - Mencari informasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama.

Berdasarkan kandungan nutrisinya, bahan pakan dapat digolongkan menjadi beberapa macam, yaitu: 1. bahan pakan sumber energi, 2. bahan pakan sumber protein, 3. bahan pakan sumber mineral, dan 4. bahan pakan sumber vitamin.

- **Bahan Pakan Sumber Protein**

  Bahan pakan sumber protein adalah bahan pakan yang kaya akan protein dengan nilai protein > 20%,. Bahan pakan ternak yang merupakan sumber protein, umumnya yang berasal dari bahan pakan asal hewan adalah tepung ikan, tepung daging, tepung darah, jeroan, dan lain-lain. Sedangkan Bahan pakan sumber protein yang berasal dari tumbuhan adalah kacang-kacangan, bungkil-bungkilan dan lain-lain (Gambar 1). Kandungan protein dari beberapa bahan pakan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan protein dari bahan pakan sumber protein

No.	Bahan pakan	Nilai protein (%)
1	Tepung ikan	50-55
2	Tepung udang	40
3	Tepung darah	75-80
4	Tepung daging	55
5	Skim milk	34-35
6	Butter milk	32
7	Daun petai cina	25-28
8	Daun singkong	20
9	Daun turi	23
10	Kacang kedelai	40
11	Kacang tanah	25
12	Kacang hijau	24
13	Bungkil kacang kedelai	44-48
14	Bungkil kacang tanah	25-35
15	Ampas tahu	43
16	Ampas hati	63



Tepung ikan



Tepung darah



Tepung daging-tulang



Tepung kedelai



Tepung udang

Gambar 17. Bahan pakan sumber protein

- **Bahan Pakan Sumber Energi**

Bahan pakan ternak sumber energi umumnya berasal dari bahan pakan nabati. Bahan pakan ternak sumber energi mempunyai kandungan protein < 20 persen dan serat kasar kurang dari 18 persen. Bahan pakan ternak sumber energi contohnya antara lain: biji-bijian dan butir-butiran, limbah penggilingan, buah-buahan, akar-akaran dan umbi-umbian, pada Tabel 7.

1. Contoh biji-bijian dan butir-butiran adalah jagung, sorghum, dan gandum
2. Contoh limbah penggilingan antara lain adalah " dedak, dan menir”
3. Contoh buah-buahan adalah pisang, apel dan lain-lain.
4. Contoh akar-akaran dan umbi-umbian adalah singkong, ketela rambat dan lain-lain (Gambar 1). Nilai energi bruto dari beberapa bahan makanan sumber energi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai energi bruto dari bahan pakan sumber energi

No.	Bahan pakan	Nilai Energi
1	Jagung	4430
2	Kacang kedelai	5520
3	Dedak gandum	4540
4	Glukosa	3750
5	Kasein	5860
6	Lemak	9350
7	Padi	3300
8	Gandum	3100
9	Sorghum	**4400**



Dedak



Tepung tapioka



Tepung jagung

Gambar 18. Bahan Pakan Sumber Energi

- **Bahan Pakan Sumber Vitamin**

Vitamin merupakan komponen organik yang mempunyai peranan penting di dalam metabolisme tubuh ternak. Vitamin dibutuhkan dalam jumlah sedikit tetapi sangat dibutuhkan oleh ternak. Bahan pakan ternak sumber vitamin umumnya berasal dari tanaman, yaitu biji-bijian, butir-butiran, buah-buahan, daun-daunan dan umbi-umbian dan sebagian berasal dari hewan. Bahan makanan unggas sumber vitamin dapat dilihat di Tabel 8.

Tabel 8. Konsentrasi vitamin dari bahan pakan sumber vitamin

No	Macam vitamin	Sumber vitamin	Konsentrasi (IU/gram)
1	vitamin A	Minyak hati ikan paus 400.000 Minyak hati ikan tuna 150.000 Minyak hati ikan hiu 150.000 Minyak tubuh ikan sarden 750 Mentega susu 35 Keju 14 Telur 10 Susu 1,5	
2	Pro vitamin A	Tepung daun alfalfa Tepung daun dan batang alfalfa Tepung daun dan batang alfalfa kering udara Hijauan kering 150 Wortel 120 Bayam 100 Jagung kuning 8	530 330 150
3	Tiamin	Susu, ragi, hati, butir-butiran, kuning telur, rumput kering dan ginjal	
4	riboflavin	Susu, keju, telur, ikan, bungkil bungkilan dan ginjal	
5	asam pantotenat	Hati, kuning telur, susu, bungkil kacang tanah, jerami lafalfa, tetes, beras dan dedak gandum	
6	asam nikotenat	Susu, daging, telur, ragi, bungkilbungkilan, rumput kering dan butirbutiran	
7	piridoksin	Ragi, hati, urat daging, kuning telur, susu dan sayur-sayuran	
8	Biotin	Ragi, jeroan, molasses, susu dan butirbutiran	
9	Asam folat	Hijauan, jeroan, butiran, kacang kedelai dan hasil ikutan hewan	
10	Vitamin B12	Susu, daging, tepung ikan, dan hasil ikutan hewan	
11	Kolin	Susu, daging, telur, ikan dan lemak	
12	vitamin D	Minyak hati ikan cod, minyak hati ikan tuna, minyak ikan sarden, telur, dan susu	
13	vitamin E	Minyak tumbuh-tumbuhan, butir butiran, telur, colustrum susu sapi, minyak jagung, minyak biji kapas	
14	vitamin K	Hijauan, jaringan hewan, tepung ikan yang sedang membusu	

Vitamin sintetis?

- **Bahan Pakan Sumber Mineral**

  Bahan pakan ternak sumber mineral terbesar berasal dari hewan, di samping sebagian kecil dari tumbuh-tumbuhan. Contoh yang dapat dikemukakan adalah tepung tulang, tepung kerang, kapur dan tepung ikan. Ternak membutuhkan mineral untuk antara lain :

  - Perbaikan dan pertumbuhan jaringan oleh mineral Ca dan P
  - Memelihara kondisi ionik dalam tubuh
  - Memelihara keseimbangan asam basa tubuh yaitu mineral Na+, K+, Ca++,Mg++, Cl-, $PO4^{3-}$ dan $SO4^{3-}$
  - Memelihara tekanan osmotik cairan tubuh
  - Menjaga kepekaan syaraf dan otot yaitu mineral Na+, K+, Ca++, Mg++
  - Mengatur transport zat makanan dalam sel
  - Mengatur permeabilitas membran sel
  - Kofaktor enzim dan mengatur metabolisme

- **Feed Suplement *(feed additive)***

  Feed additives adalah bahan pakan tambahan yang diberikan pada ternak dengan tujuan untuk meningkatkan produktifitas ternak maupun kualitas produksi. Zat additive yang diberikan pada ternak digolongkan menjadi 4 (empat), yaitu :

  - vitamin tambahan
  - mineral tambahan
  - antibiotik
  - anabolik (hormonal)

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya *!*
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut :

Lembar Kerja 1

Judul	:	Mengidentifikasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya dengan benar
Dasar Teori		Berdasarkan kandungan nutrisinya, bahan pakan dapat digolongkan menjadi beberapa macam, yaitu: 1. bahan pakan sumber energi, 2. bahan pakan sumber protein, 3. bahan pakan sumber mineral, dan 4. bahan pakan sumber vitamin.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan *kandungan nutrisinya*!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya *!*
- *Berikan contoh* jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan kandungan nutrisinya *!*

Pertemuan Ke 3 Mengamati Bahan Pakan dan Pakan Berdasarkan Bentuk Fisiknya

Satuan Pendidikan	SMK
Mata Pelajaran	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	X/1
Materi Pokok	***Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya***
Pertemuan Ke-	Ke 3
Alokasi Waktu	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya dengan cara :
  - ➢ Membaca uraian materi tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya
  - ➢ Mencari informasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama.

Berdasarkan bentuknya bahan baku pakan ternak digolongkan menjadi 4 kategori menurut (Thutenq, 2011), yaitu ; bentuk butiran, tepung, pilih. dan bentuk cairan.

1) Bahan Pakan Berbentuk Butiran

Bentuk ini umumnya lebih disukai ternak unggas seperti bahan baku pakan jagung, gandum, sorgum, dan lain-lain dengan komposisi ekonomis mencapai 25 %. Bentuk butiran, yaitu bahan pakan yang pemberiannya berbentuk biji atau butiran. Bahan pakan ini perlu digiling terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan pakan ransum. Pakan ini biasanya berikan untk ternak unggas karena unggas lebih suka pakan berbentuk butiran sesuai dengan bentuk paruhnya

- jagung,
- kacang kedelai,
- kacang hijau,
- kacang merah,
- shorgum.

2) Bahan Pakan Berbentuk Tepung

Bentuk tepung umumnya diperoleh dari bahan baku seperti bekatul, dedak, gandum, tepung tulang, dan lain-lain dengan komposisi mencapai 25-35 %.

Bahan pakan ini berasal dari bahan pakan hewani dan nabati yaitu bahan pakan yang berbentuk tepung. Pakan ini biasanya diberikan untuk ternak ruminan karena ternak ruminant tidak bisa mencerna pakan yang berupa butiran. Biasanya pengusaha (poutry shop) lebih cenderung menjual ransum yang sudah jadi, seperti konsentrat, feed suplement, antibiotik serta jenis obat-obatan lainnya. Bahan pakan ini berasal dari bahan pakan hewani dan nabati, misalnya

- Tepung ikan, tepung daging, tepung tulang dan lainnya
- Bungkil kopra, hasil samping pembuatan minyak kopra
- Bungkil kelapa sawit, hasil samping pembuatan minyak kelapa sawit
- Tepung gaplek, yaitu singkong kering yang dibuat tepung
- Pollar, hasil samping industry tepung terigu
- Dedak padi, hasil samping penggilingan padi.

3) Bahan Pakan Berbentuk Pilih (bongkahan/serpihan)

Bentuk pilih umumnya diperoleh dari bahan baku seperti bungkil kedelai, bungkil kacang tanah, bungkil kelapa, dan lain-lainnya dengan komposisi ekonomis mencapai 10-25 %.

- Kungkil kedele, hasil samping pembuatan minyak kedele
- Bungkil kacang tanah, hasil samping pembuatan minyak kacang tanah
- Bungkil kelapa sawit, hasil samping pembuatan minyak kelapa sawit
- Ampas singkong, hasil samping industri tepung tapioka
- Gaplek, singkong yang dikeringkan

4) Bahan Pakan Berbentuk Cair.

Bahan pakan berbentuk cair terutama minyak nabati maupun minyak hewani sering digunakan pada ternak unggas pedaging yang membutuhkan energi tinggi. Penggunaan bahan pakan berbentuk cair (minyak) di dalam ransum, selain membantu memenuhi kebutuhan energi juga menambah selera nafsu makan ternak unggas. Selain itu juga dapat mengurangi sifat berdebu pada ransum yang berbentuk tepung lengkap *(All Mash.).* Bahan pakan berbentuk cair terutama

minyak nabati maupun minyak hewani sering digunakan pada ternak unggas pedaging yang membutuhkan energi tinggi, misalnya

- Tetes (molasses), hasil samping industri gula tebu. Warna hitam seperti kecap, rasanya manis dan baunya harum
- Minyak Goreng / CPO (*Crude Palm Oil*)
- Minyak ikan dan lainnya

Pada umummya pakan ternak menggunakan bentuk cair yang berupa minyak ikan dan minyak kedelai dengan komposisi ekonomis relative kurang dari 0,5% fungsinya untuk pembentukan asam lemak bebas.

Persyaratan Bahan Pakan

Bahan pakan yang biasa digunakan untuk membuat pakan kebanyakan berasal hasil pertanian, hasil samping dan limbah industri pertanian. Disamping itu juga ada yang berasal dari hasil samping dan limbah produk hewani dan perikanan. Bahan pakan tidak serta merta dapat digunakan dalam pembuatan pakan. Agar pakan yang dihasilkan sesuai, maka perlu mempertimbangkan beberapa persyaratan, antara lain:

- **Mudah Diperoleh.**

  Sedapat mungkin bahan pakan yang akan digunakan merupakan jenis-jenis bahan pakan yang mudah diperoleh dan tersedia di lingkungan sekitar. Dengan memanfaatkan bahan pakan yang tersedia di lungkungan sekitar maka akan mempermudah dalam pengadaannya serta dapat diharapkan diperoleh bahan pakan yang relatif lebih murah/ekonomis.

- **Tidak Bersaing dengan Kebutuhan Pangan Manusia.**

  Persyaratan ini ditujukan agar tidak terjadi tarik menarik kepentingan antara kebutuhan pangan manusia dengan pakan

ternak. Contohnya singkong dan produknya, sampai saat ini biasa di konsumsi manusia, sementara itu singkong juga sangat baik untuk pakan ternak (sebagai sumber energi). Dengan alasan ekonomis, penggunaan singkong untuk pakan ternak perlu dipertimbangkan, atau strategi pemanfaatannya adalah memanfaatkan onggok atau kulitnya.

- **Tersedia Secara Kontinyu dalam Jumlah Memadai.**

  Ketersediaan yang selalu terjamin dalam jumlah yang memadai akan memberikan kepastian bahwa kualitas pakan akan tetap terjamin dengan bahan baku yang tersedia tanpa harus mengubah-ubah formula yang sudah ada, karena jika sering mengubah formula akan menyebabkan ternak harus menyesuaikan diri terlebih dahulu dengan jenis atau pakan yang baru.

- **Harga Relatif Murah.**

  Atas dasar pertimbangan efisiensi, maka penggunaan bahan pakan perlu mempertimbangkan harga bahan pakan tersebut. Harga pakan biasanya terkait dengan kandungan nutrisinya. Semakin tinggi kandungan nutrisi bahan pakan biasanya semakin tinggi pula harganya.

- **Kualitas Bahan Pakan.**

  Kualitas bahan pakan merupakan aspek yang sangat penting dalam pembuatan pakan. Pemilihan bahan pakan yang berkualitas dapat dilakukan secara fisik, maupun kimiawi.

  Pemilihan bahan pakan sacara fisik disebut dengan pemilihan bahan pakan secara organoleptik, baik secara makroskopis, maupun secara mikroskopis. Pemilihan bahan pakan secara fisik tersebut meliputi bentuk dan ukuran, warna, bau, rasa dan tingkat kontaminasinya, seperti tercampur bahan lain atau sampah, tercampur bahan pakan lain, banyak kutunya, berjamur dan sebagainya.

- **Bentuk dan ukuran**

  Bentuk dan ukuran bahan pakan akan membawa konsekwensi pada proses pembuatan pakan, volume dan harga bahan pakan tersebut. Dalam proses pembuatan pakan salah satunya adalah penggilingan bahan pakan. Semakin besar bentuk dan ukuran bahan pakan maka akan semakin lama proses penggilingan bahan pakan dan semakin besar biaya yang dikeluarkan untuk proses penggilingan tersebut

- **Warna**

  Beberapa jenis bahan pakan memiliki kekhasan dalam hal warna. Jika bahan pakan tersebut tercampur dengan bahan lain maka warnanya akan berubah sesuai dengan tingkat kontaminasi dari bahan lain tersebut. Demikian juga apabila bahan pakan tersebut sudah terlalu lama disimpan maka warna akan berubah dan tidak segar lagi jika dibandingkan bahan pakan yang masih baru.

- **Bau**

  Setiap jenis bahan pakan memiliki bau yang spesifik, jika suatu bahan pakan dicampur dengan bahan pakan lain maka baunya sudah tidak spesifik lagi, contohnya tepung ikan, bau khasnya adalah amis, jika terkontaminasi dengan bahan lain maka bau amis akan berkurang. Bau juga berkaitan dengan kualitas. Bahan pakan yang sudah rusak, maka baunya tidak spesifik lagi seperti bahan pakan yang masih segar.

- **Rasa**

  Bahan pakan memiliki rasa yang spesifik. Jika bahan pakan tersebut terkontaminasi dengan bahan lain, atau bahan pakan tersebut sudah rusak maka rasanya akan berubah (tidak sama) dengan bahan pakan yang asli maupun bahan pakan yang masih segar.

- **Tidak tercampur dengan bahan lain.**

  Sering terjadi bahan pakan yang diperjualbelikan di pasaran tercampur dengan bahan/benda lain seperti tali plastik, batu-batu kecil dan sampah lainnya. Jika tercampur dengan sampah maka akan mempengaruhi kualitas pakan yang akan dibuat, bahkan dapat mengganggu proses pencernaan pada ternak yang mengkonsumsinya.

- **Tidak berkutu**

  Sering dijumpai bahan pakan banyak mengandung kutu. Jika ini terjadi berarti bahan pakan tersebut sudah lama disimpan dan kutu sudah berkembangbiak, akibatnya akan mengurangi kualitas bahan pakan tersebut, bahan pakan sudah keropos, kandungan gizinya berkurang.

- **Tidak berjamur**

  Bahan pakan yang kadar airnya tinggi tidak tahan lama untuk disimpan dan mudah rusak karena tumbuh jamur. Jamur tersebut disamping merusak bahan pakan juga dapat mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsi pakan yang terkontaminasi jamur. Agar bahan pakan tidak mudah rusak dan berjamur maka kadar airnya harus rendah. Biasanya berkisar antara 12% – 14%.

- **Tidak tercampur dengan bahan pakan lain**

  Bahan pakan juga sering dipalsukan dengan cara mencampur bahan lain. Pencampuran ini bertujuan untuk memperoleh keuntungan yang besar. Dengan dicampur bahan lain maka karakteristik bahan pakan tersebut dalam hal kandungan nutrisinya akan berbeda. Dengan kandungan nutrisi yang berbeda maka menyebabkan kualitas pakan yang dihasilkan kualitasnya kurang baik. Contoh: Untuk meningkatkan kandungan protein kasar, tepung ikan atau tepung daging dicampur pupuk urea.

Kualitas bahan pakan secara kimiawi berkaitan dengan kandungan nutrisi. Kandungan nutrisi bahan pakan merupakan aspek yang sangat penting, karena hal ini akan berkaitan dengan kualitas pakan yang dihasilkan. Kualitas pakan akan mempengaruhi produktivitas ternak yang dipelihara. Untuk mengetahui kandungan nutrisi bahan pakan dapat dilakukan dengan cara analisis proksimat. Namun demikian dapat juga menggunakan pendekatan hasil analisis proksimat yang sudah ada yang banyak terdapat di buku- buku peternakan. Kebutuhan akan pakan bagi mahluk hidup pada dasarnya merupakan kebutuhan akan zat makanan/ nutrisi. Oleh karena itu pakan yang akan dikonsumsi perlu dipertimbangkan kandungan nutrisinya.

Batasan Penggunaan Bahan Pakan

Batasan penggunaan bahan pakan perlu diperhatikan, misalnya mengingat pakan ternak unggas umumnya hanya membolehkan kadar serat kasar 5-7% saja. Serat kasar memang dibutuhkan oleh ternak unggas, tetapi karena kemampuannya mencerna serat yang terbatas khususnya untuk ternak muda maka penggunaan bahan pakan kaya akan serat kasar mesti diatur, seperti pada Tabel 2 dibawah bisa dijadikan acuan,

Tabel 9. Maksimum Penggunaan Bahan Pakan untuk Unggas

Bahan Pakan	Petelur			Pedaging	
	Starter	Grower	Layer	Starter	Finisher
Jagung	60	60	70	60	70
Sorgum	25	40	40	25	40
Bekatul	10	15	30	10	10
Menir	40	40	40	40	40
Tp. gaplek	8	10	10	8	10
Pollard	5	15	30	15	20
Gandum	10	20	40	10	30
Lemak/minyak	5	6	7	5	7

Tetes	2	2	2	2	2
Tp. daun lamtoro	5	5	5	5	5
Kapur	5	5	5	5	5
Kulit kerang	2	3	5	1	3
Limbah udang	5	5	8	5	5
Bkl kedele	30	30	40	30	40
Bkl kacang	5	7.5	15	5	7.5
Bkl kelapa	10	15	25	15	15
Bkl biji kapas	5	5	10	2.5	5
Tp. ikan	7	8	10	7	10
Tp. bulu	2	5	5	5	5
Tp. daging	7	7	7	7	7
Tp. bekicot	3	3	3	3	3

Pada umumnya makanan ternak juga merupakan makanan manusia sehingga terasa persaingan antara manusia dengan ternak. Keadaan tersebut harus diatasi dengan upaya penyediaan makanan ternak berasal dari bahan bahan yang tidak dikonsumsi manusia dengan kata lain perlu dilakukan penggalian (explorasi) bahan-bahan makanan ternak yang lain atau perlu dilakukan penganekaragaman bahan pakan ternak, khususnya bahan pakan ternak yang tidak lazim digunakan ternak namun kandungan nutrisinya sama atau lebih baik dari yang bisa dikonsumsi ternak.

Berdasarkan kelazimannya, bahan pakan dibagi menjadi 2, yaitu:

1) Bahan pakan konvensional adalah bahan pakan yang lazim dipakai unuk menyusun ransum, bahan pakan ini dapat berasala dari tanaman ataupun hewan, ikan, dan hasil sampingan industri pertanian.(Contoh: Rumput, tepung ikan, bekatul.
2) Bahan pakan inkonvensional adalah bahan pakan yang tidak atau belum lazim dipakai untuk menyusun ransum.bahan pakan ini bisa berasal dari industri kimia, pertamian/hasil fermentasi (Contoh: Urea, Diamonium fosfat, baggase, isi rumen, protein sel tunggal).

Bahan makanan ternak inkonvensional dapat berasal dari limbah pertanian, limbah peternakan, limbah perikanan, limbah kehutanan, limbah pengolahan hasil ternak, hasilk pertanian, hasil kehutanan, limbah pemotongan ternak dan limbah industri pangan dan minuman. Tujuan pokok bahasan ini adalah memberikan informasi tentang bahan makanan ternak inkonvensional sebagai alternatif dari bahan makanan ternak konvensional guna meningkatkan daya mandiri kecil dan menengah dalam agribisnis yang bebas.

Bahan makanan inkonvensional dapat diklasifikasikan berbeda-beda, M menurut Nityanand Pathak (1997) dalam *teksbook of feeding processing technology* mengklasifikasikan sebagai berikut: konsentrat inkonvensional dan hijauan inkonvensional. Klasifikasi ini berdasarkan pada umumnya bahan makanan konsentrat merupakan bahan makanan ternak non hijauan dengan serat kasar maksimal 18% dari bahan kering.

Konsentrat inkonvensional dapat dibedakan sebagai berikut:

BIJIAN DAN BUTIRAN

Bungkil jagung

Pengolahan jagung untuk minyak jagung dapat menghasilkan makanan ternak yang tergolong inkonvensional yaitu bungkil biji jagung. Komposisi gizi limbah minyak jagung (%BK) adalah sebagai berikut BK = 88.06%, Abu = 11.10%, Protein Kasar = 21.89%, Lemak = 0.33%, Serat Kasar = 8.9%, Beta -N = 53.10%, Ca= 0.06% dan P = 2.18%.

Biji Kapuk (*Ceiba Petanra*)

Kandungan gizinya (%BK) adalah : BK 90.73%, Abu 6.94%, Protein kasar 31.37%, Lemak kasar 5.83%, Serat kasar 31.81%, Beta-N 32.42%, Ca 0.40% dan P 0.87%. Pemberian bungkil biji kapuk terhadap ternak adalah sebagai berikut : untuk unggas tidak lebih 5%.

Bungkil Biji Kapas (*Gossypium Irsutum*)

komposisi kimia (%BK) bungkil kapas adalah : dengan kulit bahan kering 80%, Abu 7.2%, Protin kasar 25.37%, Lemak Kasar 6.00%, Serat Kasar 27.25% dan Beta-N 34.13%. Sedangkan tanpa kulit mempunyai komposisi kimia (5% BK) adalah : Bahan Kering 90%, Abu 7.39%, Protein 45.625%, Lemak Kasar 8.80%, Serat Kasar 8.60%, Beta -N 30.35%, Ca 0.20% dan P 1.28%. Pemberian bungkil biji kapas untuk ternak sapi perah dengan dosis 50% akan meningkatkan produksi susu dan dapat sebagai pengganti tepung kedelai dalam ransum ayam petelur sebanyak 50-100%. Pemberian pada babi terbatas sampai 9% dari ransum.

Limbah Peternakan/Hewan

Isi Rumen

Komposisi kimia isi rumen (%BK) adalah: abu 11%, protein kasar 17.6%, lemak kasar 2.1%, serat kasar 28%, Beta -N 41.40%, Ca 0.79% dan P 0.67%. Kendala penggunaan isi rumen sebagai makanan ternak adalah baunya, sehingga palatabilitasnya sangat rendah.

Tepung Bekicot

Tepung bekicot merupakan bahan makanan ternak sumber protein hewani yang dapat menggantikan tepung ikan dalam ransum babi, bebek dan ayam. Tepung bekicot terbuat dari bekicot mengandung protein 56,1% - 60%, kandungan serat kasarnya hanya 0.08%, bahan kering 9.19-9.25%. kandungan Ca 2%, P 8%, lysine 0.6%, methionin % dan ME = 3400 kkal/kg.. penggunaan tepung bekicot mentah dalam ransum tidak lebih dari 10% dan 15% untuk bekicot yang direbus

Keong Mas

Keong mas merupakan sumber protein hewani alternatif untuk ternak. Rumah atau cangkangnya bisa digunakan sebagai sumber mineral, terutama Ca. walaupun tidak sebaik kualitas tepung ikan, daging keong mas bisa digunakan sebagai sumber protein.

Komposisi kimianya (%BK) adalah: bahan kering 92.49%, abu 9.03%, protein kasar 30.68%, lemak kasar 3.2%, serat kasar 2.45%, Beta-N 24.32%, Ca 7.5% dan P 0.97% masalah utama penggunaan keong mas adalah adanya racun pada lendirnya, tetapi tidak terlalu berbahaya untuk ternak. Metode pengolahan yang baik akan menghilangkan racun tersebut. Penggunaannya pada ransum maksimal 15%.

Cacing Tanah (Lumbricus sp.)

Cacing tanah adalah salah satu bahan yang mempunyai potensi sebagai sumber protein dan merupakan bahan berasal hewan yang belum begitu banyak digunakan sebagai bahan makanan ternak. Cacing tanah selain jarang dikonsumsi langsung oleh ternak juga dijumpai pada areal tanah kebun rumput yang mendapatkan pupuk kandang atau pembuangan sampah yang dalam keadaan lembab. Komposisi kimia cacing tanah (%BK) adalah: bahan kering 92.63%, abu 8.76%, protein 56.44%, lemak kasr 7.84%, serat kasar 1.58%, Beta-N 17.98%, Ca 0.48% dan P 0.87%.

Keistimewaan cacing tanah adalah mempunyai protein kasar yang tinggi dan sumber mineral fosfor, akan tetapi Ca-nya rendah. Kandungan asam amino lisin dan metioninnya lebih tinggi dibandingkan dengan protein biji-bijian. Cacing tanah mampu mensubstitusi sumber protein seperti tepung ikan dan bungkil kedele. Tepung cacing tanah sebaiknya digunakan sebesar 10% dalam ransum.

Protein sel tunggal (PST)



Protein Sel Tunggal adalah protein yang ditemukan dari organisme bersel satu. Organisme tersebut antara lain: Yeast (ragi), Bacteria, Fungi (jamur) dan Algae yang ditubuhkan pada media khusus yang disiapkan. Tipe protein ini dapat diperoleh melalui fermentasi pada petroleum atau sisa organik dengan p enerangan khusus

Gambar 19. Protein Sel Tunggal limbah industri L -Lysine

Zat Anti Nutrisi

Zat antinutrisi adalah zat-zat nutrisi yang terdapat dalam ransum yang dapat menyebabkan racun bagi tubuh ternak. Selain memperhatikan kandungan gizinya, dalam memilih bahan pakan perlu juga mempertimbangkan kandungan zat antinutrisi (racun) dalam bahan pakan ternak tersebut**.**

Tidak semua hijauan makanan ternak (HMT) atau biji cereal, dan tanaman lainya yang ada disekitar dapat diberikan untuk pakan ternak kita. Ada sebagian yang membutuhkan beberapa proses terlebih dahulu agar dapat diberikan ke ternak. Bahkan sebagian tidak boleh diberikan sama sekali karena mempunyai kandungan racun. Adanya senyawa anti nutrisi dalam bahan pakan dapat menjadi pembatas dalam penggunaannya dalam ransum, karena senyawa antinutrisi ini akan menimbulkan pengaruh yang negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tergantung dosis yang masuk kedalam tubuh. Penggunaan bahan pakan yang mengandung antinutrisi harus diolah dulu untuk menurunkan atau menginaktifkan senyawa ini, tetapi perlu dipertimbangkan nilai ekonomis dari pengolahan ini. Beberapa zat-zat anti nutrisi yang membahayakan kesehatan ternak yaitu asam sianida, asam nitrat, asam oksalat, gosipol, mimosin, coumarinaflatoksin, alkaloid, tanin dan lignin dan lainnya.

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA
• *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya *!* • Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak

Lembar Kerja 1

Judul	:	Mengidentifikasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Dapat mengidentifikasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya
Dasar Teori		Berdasarkan *bentuk fisiknya*, bahan pakan dapat digolongkan menjadi beberapa macam, yaitu: 1. bahan pakan berbentuk butiran, 2. bahan pakan berbentuk tepung, 3. bahan pakan berbentuk pilih, dan 4. bahan pakan berbentuk cairan.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang

		tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan identifikasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya !
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

1. *buatlah laporan tertulis secara individu*
2. *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya *!*
- *Berikan contoh* jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan bentuk fisiknya*!*

Pertemuan Ke 4 Mengamati Bahan Pakan dan Pakan Ruminansia

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Melakukan identifikasi bahan pakan dan pakan tuminansia***
Pertemuan Ke-	:	Ke 4
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan Identifikasi Bahan dan Pakan Ruminansia dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya
  - Mencari informasi macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama



Gambar 20. Bahan Pakan Non Hijauan

Kualitas produksi ternak disuatu wilayah sangat erat hubungan- nya dengan kualitas pakan lokal yang tersedia, sehingga pemanfaatan sumber pakan lokal secara optimal dapat menentukan tercapainya produktivitas secara maksimal. Nilai gizi suatu bahan pakan, selain ditentukan oleh kandungan zat-zat gizinya juga sangat ditentukan oleh kemampuan degradasi dan adaptasi terhadap kecernaan pakan, terutama kandungan lignin yang biasanya banyak terdapat pada limbah pertanian.

Bahan Pakan Non Hijauan

1. Dedak padi

Adalah kulit gabah halus yang bercampur dengan sedikit pecahan lembaga beras dan daya cernanya relatif rendah. Analisa kandungan nutrisi: 10.6% air, 4.1% protein, 32.4% bahan ekstrak tanpa N, 35.3% serat kasar, 1.6% lemak dan 16% abu serta nilai Martabat Pati 19. Pada usaha pembibitan, dedak padi dapat menggantikan konsentrat komersial hingga 100%, terutama dedak padi kualitas sedang sampai baik.

2. Dedak jagung

Dedak jagung sangat baik diberikan pada ternak. Analisa nutrisi : 9.9% air, 9.8% protein, 61.8% bahan ekstrak tanpa N, 9.8 serat kasar, 6.4% lemak dan 2.3% abu serta nilai Martabat Pati (MP) adalah 68.

3. Bungkil kelapa

Bungkil kelapa adalah hasil sisa dari pembuatan dan ekstraksi minyak kelapa yang didapat dari daging kelapa yang telah dikeringkan terlebih dahulu. Pemberiannya tergantung pada berat badannya yaitu antara 1.5 - 2.5 kg/ekor/hari. Analisa nutrisi: 11.6% air, 18.7% protein, 45.5% bahan ekstrak tanpa N, 8.8% serat kasar, 9.6% lemak dan 5.8% abu serta nilai Martabat Pati (MP) 81.

4. Bungkil kacang tanah

Digunakan sebagai komposisi dalam ransum konsentrat untuk sapi, babi dan ayam, hanya perlu dibatasi jumlah pemberiannya karena kadar lemaknya cukup tinggi dan harganya relatif mahal. Analisa nutrisi: 6.6% air, 42.7% protein, 27% bahan ekstrak tanpa N, 8.9% serat kasar, 8.5% lemak dan 6.3% abu serta nilai MP adalah 80.

5. Onggok

Merupakan hasil sisa dalam pembuatan tepung kanji, dapat diberikan pada ternak sapi dan babi sebagai ransumnya. Analisa nutrisi: 18.3% air, 0.8% protein, 78% bahan ekstrak tanpa N, 2.2% serat kasar, 0.2% lemak dan 2.5% abu serta nilai MP adalah 76.

6. Kulit Kopi

Dalam pengolahan kopi akan dihasilkan 45% kulit kopi, 10% lendir, 5% kulit ari dan 40% biji kopi. Pemanfaatan kulit kopi sebagai pakan ternak pada usaha pembibitan dapat menggantikan konsentrat komersial hingga 20%.

7. Kulit Kakao

Limbah pengolahan buah kakao yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak diantaranya kulit (*pod*) luar dan kulit biji. Hasil penelitian penggunaan limbah kakao pada ternak ruminansia, menunjukan bahwa pemakaian *pod kakao* pada taraf 30% tanpa pengolahan, dapat menurunkan kecernaan *in*

vitro. Pemanfaatan-nya untuk usaha pembibitan dapat mencapai 20% dalam konsentrat komersial.

8. Ubi Kayu dan Hasil Ikutannya

Tepung gaplek dan onggok mempunyai kadar energi yang tinggi, hampir menyamai jagung, akan tetapi rendah kadar protein maupun asam amino. Tepung gaplek maupun onggok tergolong sebagai karbohidrat yang mudah dicerna. Hasil ikutan ubi kayu

yang banyak digunakan sebagai bahan pakan ternak diantaranya adalah onggok (gamblong), gaplek afkir dan tepung tapioka afkir. Hasil penelitian dan aplikasi di daerah panas telah banyak membuktikan, bahwa bahan pakan asal ubi kayu mempunyai nilai biologis yang lebih baik dibandingkan dengan dedak padi kualitas rendah. Pemanfaatan dapat mencapai 75% dalam konsentrat murah/komersial.

9. Kulit Kacang Tanah

Pemanfaatan kulit kacang tanah sebagai pakan ternak belum optimal; sebagian besar hanya dibuang atau dibakar. Pemanfaatan kulit kacang tanah untuk usaha pembibitan dapat mencapai 20% dalam konsentrat komersial.

10. Kedelai dan Ikutannya

Hasil ikutan kedelai yang banyak digunakan sebagai ransum ternak ruminansia diantaranya adalah ampas tahu, ampas kecap, kedelai afkir dan jerami kedelai. Penggunaan bahan pakan asal kedelai dan ikutannya dapat digunakan semaksimal mungkin.

Pakan Hijauan

1. Jerami adalah sumber pakan yang berkualitas rendah, kandungan yang terdapat di dalamnya yaitu protein 4,5 – 5,5% lemak 1,4 – 1,7% daya cerna

30% (seandainya makan 10kg jerami maka yang diserap hanya 3 kg, lainnya menjadi kotoran).

2. Rumput gajah kandungan protein 8,4-11,4% lemak 1,7-1,9% serat kasar 29,5-33% daya cerna 52%.
3. Tanaman leguminosae semak berprotein tinggi seperti Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Kaliandra (*Calliandra calothrysus*) dan Gamal (*Gliricidia sepium*).
4. Tanaman legum merambat seperti Kacang Sentro (*Centrosema pubescens*), Kembang Telang (*Clitoria ternatea*), dan Kacang Ruji (*Pueraria phaseoloides*).

Nutrisi pada Pakan

1. Bahan organik adalah bahan yang mengandung karbon sisa dari pembakaran.
2. Bahan Kering (BK): Adalah berat konstan bahan pakan setelah dihilangkan kandungan airnya dengan pemanasan 105 ^{0}C.
3. Lemak adalah suatu substansi padat atau lunak pada suhu kamar, terdiri dari sebagain besar trigliseride dan asam-asam lemak.
4. Serat kasar adalah perpanjangan sel-sel tanaman yang saling melekat yang pada keadaan dewasa tidak berproton-plasma. Terdapat pada jaringan vascular dari anaman, merupakan bagian dari bahan pakan yang sulit dicerna.
5. Protein: Nutrien yang terdiri dari satu atau lebih ikatan asam amino. Protein ini disebut juga *polypeptide* sebab beberapa asam amino saling berikatan dalam ikatan *peptide*.
6. Mineral: Mineral makro yang dibutuhkan dalam jumlah banyak, antara lain Ca, P, K, Na, Cl, S dan Mg, mineral mikro yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, antara lain Fe, Za, Cu, Mo, Se, Mn, Co, Cr, Sn, V, F, Si, Ni dan As.
7. Vitamin: Adalah senyawa organik yang merupakan komponen yang terdapat dalam ransum pakan dengan jumlah sedikit.

Beberapa Sumber Bahan Pakan

1. Sumber Energi

- Kelompok serealia/biji-bijian (jagung, gandum, sorgum).
- Kelompok hasil sampingan serealia (limbah penggilingan).
- Kelompok umbi (ubi jalar, ubi kayu dan hasil sampingannya).
- Kelompok hijauan yang terdiri dari beberapa macam rumput (rumput gajah, rumput benggala dan rumput setaria).

2. Sumber protein

- Kelompok hijauan sebagai sisa hasil pertanian yang terdiri atas jenis daun-daunan sebagai hasil sampingan (daun nangka, daun pisang, daun ubi jalar, ganggang dan bungkil)
- Kelompok hijauan yang sengaja ditanam (Leguminosa), misalnya lamtoro, turi kaliandra, gamal dan sentro.
- Kelompok bahan yang dihasilkan dari hewan (tepung ikan, tepung tulang dan sebagainya).

3) Sumber vitamin dan mineral

- Hampir semua bahan pakan ternak, baik yang berasal dari tanaman maupun hewan, mengandung beberapa vitamin dan mineral dengan konsentrasi sangat bervariasi. Saat ini bahan-bahan pakan sebagai sumber vitamin dan mineral sudah tersedia di pasaran bebas yang dikemas khusus berupa bahan olahan yang siap digunakan sebagai campuran pakan, misalnya premix, kapur, Ca2PO4 dan beberapa mineral.

Klasifikasi Bahan Pakan Menurut Asalnya

Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi pertumbuhan dan kehidupan makhluk hidup. Zat yang terpenting dalam pakan adalah protein. Pakan mempunyai peranan sangat penting sebagai sumber energi untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan dan perkembangbiakan. Pakan berkualitas adalah pakan yang kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitaminnya seimbang.

Pakan yang berkualitas baik atau mengandung gizi yang cukup akan berpengaruh baik terhadap yaitu tumbuh sehat, cepat gemuk, berkembang biak dengan baik, jumlah ternak yang mati atau sakit akan berkurang, serta jumlah anak yang lahir dan hidup sampai disapih meningkat. Sehingga pada intinya pakan dapat menentukan kualitas ternak.

Pakan dapat dikatakan berkualitas baik jika mampu memberikan seluruh kebutuhan nutrisi secara tepat, baik jenis, jumlah, serta imbangan nutrisi tersebut bagi ternak. Dengan pakan yang berkualitas baik, proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh ternak akan berlangsung secara sempurna, sehinggga ternak akan dapat memberikan hasil akhir berupa daging sesuai dengan harapan. Sebelum menyusun ransum, sebaiknya kita harus mengetahui bahan baku pakan ternak berdasarkan bentuk fisik, asal dan kelasnya dan mengelompokkannya beberapa sampel bahan baku pakan ternak berdasarkan bentuk, fisik, asal, dan kelasnya dari suatu bahan pakan.

Berikut Ini Klasifikasi Bahan Pakan Menurut Asalnya yang terbagi atas 3 yaitu (Santoso, 1996) :

1. Bahan pakan nabati

   Adalah bahan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Bahan pakan nabati ini umumnya mempunyai serat kasar tinggi, misalnya dedak dan daun-daunan. Disamping itu bahan pakan nabati banyak pula yang mempunyai kandungan protein tinggi seperti bungkil kelapa. bungkil

kedele dan bahan pakan asal kacang-kacangan. Dan tentu saja kaya akan energi seperti jagung.

2. Bahan pakan asal hewan.

   Umumnya merupakan limbah industri, sehingga sifatnya memanfaatkan limbah. Bahan pakan hewani yang biasa digunakan adalah tepung ikan, tepung tulang, tepung udang dan tepung kerang. Beberapa bahan pakan hewan yang lain adalah cacing, serangga, ulat dan lain-lain. Bahan-bahan pakan ini ditemukan ayam yang dipelihara secara intensif, cacing, serangga dan lain-lain tidak diberikan. Tetapi bekicot yang banyak didapat di musim hujan, sudah mulai diternakkan, merupakan bahan pakan alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein pada ransum ayam

3. Bahan Pakan Asal Ikan

   Adalah pakan ternak yang berasal ikan. Contohnya yakni tepung ikan dan tepung kepala udang (tepung rese). Tepung ikan berasal dari ikan sisa atau buangan yang tidak dikonsumsi oleh manusia, atau sisa pengolahan industri makanan ikan, sehingga kandungan nutrisinya beragam, tapi pada umumnya berkisar antara 60 – 70%. Mineral kalsium dan fosfornya pun sangat tinggi, dan karena berbagai keunggulan inilah maka harga tepung ikan menjadi mahal.

Klasifikasi Bahan Pakan Internasional

Kualitas bahan pakan ditentukan oleh kandungan nutrien atau komposisi kimianya. Berdasarkan sifat karakteristik fisik dan kimianya, serta penggunaannya secara internasional bahan pakan dibagi menjadi delapan kelas:

1. Hijauan Kering dan Jerami

   Kelas ini mengikutsertakan semua hijauan dan jerami yang dipotongm serta produk lain yang mengandung serat kasar lebih dari 18 % atau

dinding sel yang lebih dari 35 %. Hijaun kering (hay)dan jerami padi termasuk dalam kelas ini.Menurut Timan et al (1994) bahan pakan yang termasuk dalam kelas ini adalah semua hay (hijauan kering, dry fodder (bagian arial dari tanaman sorgum kering), dry stoffer (bagian arial tanpa biji dari tanaman jagung atau sorgum kering) dan semua bahan makana kering.

1.2. Jerami Padi

Jerami padi adalah bagian batang tumbuh yang telah dipanen bulir-bulir buah bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar dan bagian batang yang tertinggal. Jerami padi merupakan sumber makanan ruminansia. Menurut Hartadi (1993) jerami padi menghasilkan bahan kering sebanyak 86 %, abu 18,2%, ekstrak eter 1,5%, serat kasar 30,9%,BETN 32,2%, protein kasar 3,2%.

2. Pastura

Pastura merupakan tanaman segar, hijauan segar. Semua hijauan yang dipotong atau tidak dan diberikan dalam keadaan segar. Contoh: rumput, legum dan rambanan. Yang termasuk dalam pastura seperti centrosoma, rumput raja, rumput gajah, enceng gondok.

2.1. Centrosoma

Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan atau parrenial. Ciri-ciri dari tanaman ini adalah daun trifoliat, lebih runcing dibanding puero dan calopo, tumbuh membelit, menjalar atau memanjat, berbungan kupu-kupu besar warna ungu muda kemerahan. Kandungan nutrisi tanaman ini pada saat berbunga adalah bahan kering 25%, abu 2,2%, ekstrak eter 0,9%, serat kasar 7,8%, BETN 8,6%, protein kasar 5,5%, protein tercerna 4,1%.

2.2. Rumput Raja

Rumput raja adalah jenis rumput baru yang belum banyak dikenal, yang merupakan hasil persilangan antara pennisetum purpereum (rumput gajah) dengan pennisetum tydoides, rumput ini mudah ditanam, dapat tumbuh dari dataran rendah hingga dataran tinggi, menyukai tanah subur dan curah hujan yang merata sepanjang tahun. Produksi rumput ini jauh lebih tinggi dibandingkan rumput lainnya. Kandungan nutrisi pada rumput raja terdiri dari protein kasar 13,5%, lemak 3,5%, NDF 59,7%, abu 18,6%, kalsium 0,37%, fosfor 0,35%

2.3. Rumput Gajah

Rumput gajah sangat besar hasilnya, cara menanamnya serupa dengan rumput benggala dengan jarak 60x60 cm. Tingginya juga kira-kira sama dengan rumput benggala, yakni 1,5-3 meter. Tumbuh baik di daerah pegunungan. Derajat kira-kira sama dengan rumput benggala dan rumput Australia. Bahan keringnya mengandung 9,72% protein, 1,04% lemak, 43,56% BETN, 27,54% serat kasar dan 18,13% abu (Hartadi, 1993).

2.4. Enceng Gondok

Enceng gondok (Eichchornia crassipes) adalah salah satu tumbuhan air yang sering merusak lingkungan danau dan sungai, dapat menyumbat saluran irigasi, mempercepat hilangnya air, mencemari areal penangkapan ikan. Enceng gondok tumbuh dengan cepat sehingga perlu dilakukan upaya untuk menanganinya agar tidak mengganggu dan merusak lingkungan. Salah saru alternatifnya dalah dimanfaatkan sebagai bahan pakan.

3. Silase

Silase adalah hijauan yang telah mengalami fermentasi didalam silo secara anaerob, yang mengandung bahan kering sebesar 30-40%. Hal ini sesuai

dengan pendapat Purbowati dan Rianto (2009) yang menyatakan bahwa yang dimaksud dengan silase adalah hijauan (jagung, rumput, dan lain-lain) yang diperam selama masa tertentu, misalnya 21 hari. Dari hasil praktikum tidak ada satupun bahan pakan yang masuk dalam kelas ini, sehingga tidak sesuai dengan buku manapun yang menyebutkan bahwa yang termasuk dalam kelas ini adalah hijauan yang telah mengalami fermentasi. Silase (silage) merupakan produk fermentasi suatu bahan baku oleh mikroorgisme yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan. Kelas ini membatasi produk fermentasi yang berasal dari hijauan, tetapi tidak untuk silase ikan, biji-bijian, akar-akaran dan umbi-umbian.

4. Sumber Energi

Bahan makanan dapat dikatakan sebagai sumber energi bila pada bahan makanan itu unsur nutrisi terbesar yang dikandungnya adalah energi dan unsur lainnya kecil atau bersifat melengkapinya saja (Soetisno, 1979). Bahan makanan sumber energi berasal dari biji- bijian dan limbah prosesing bijian itu, (Anggorodi, 1994). Termasuk kelompok ini adalah bahan – bahan dengan protein kasar dengan kurang dari 20% dan serat kasar kurang dari 18% atau dinding sel kurang dari 35% . Kelompok serealia/ biji-bijian (jagung, gandum, sorgum), kelompok hasil sampingan serealia (limbah penggilingan), kelompok umbi (ketela rambat, ketela pohon, dan hasil sampingannya). Yang termasuk bahan pakan sumber energi diantaranya adalah benih padi, sorgum putih, sorgum coklat, tepung daun pepaya, ampas kelapa, biji bunga matahari, dedak, biji jagung, tepung gaplek, millet putih, onggok, tetes, bekatul.

4.1.Benih Padi

Benih padi pada bagian terluar diselapui sekam, sekam dibentuk dari jaringan berselulosa dan berserat serta mengandung kadar silika yang tinggi. Komponen utama yang menyusun benih padi antara lain

karbohidrat 84,83%, protein 9,78%, lemak 2,20%, serat kasar 1,10%, abu 2,09%.

4.2. Sorgum Putih dan Coklat

Sorgum merupakan salah satu tanaman bahan pakan, termasuk famili Graminae. Biji shorgum ada yang tertutup rapat oleh sekam yang liat, ada pula yang tertutup sebagian, atau tidak tertutup sama sekali. Kandungan nutrisi dalam shorgum adalah 1,95% abu; 2,4% serat kasar; 69,2% BETN; dan 9,6 protein kasar, Hartadi, 1993).

4.3.Tepung Daun Pepaya

Berdasarkan hasil praktikum, tepung daun pepaya termasuk dalam sumber energi karena potensi protein kasar yang terkandung adalah 21-27%. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Lubis (1992) yang mengungkapkan bahwa sumber energi merupakan bahan pakan yang memiliki kandungan protein kasar kurang dari 20% dengan konsentrasi serat kasar dibawah 18%. Akan tetapi tepung daun papaya tetap dapat di masukkan dalam kelas sumber energi meskipun kandungan protein kasarnya di atas standar karena dapat diamnfaatkan terutama untuk penyusunan pakan ternak pedaging serta penggunaannya untuk komposisi pakan ternak unggas hanya terbatas sekitar 2-5% terutama untuk menghindari pengaruh buruk. Menurut hasil praktikum maka tepung daun papaya memiliki bentuk serbuk, berwarna hijau, berbau apek, rasa hambar serta zat antinutrisinya berupa mimosin.

4.4. Onggok

Berdasarkan hasil praktikum, onggok termasuk dalam sumber energi karena Kadar protein dapat dicerna sebesar 0,6% dan martabat patinya 76%. Hal ini sesuai dengan pendapat Soelistiyono (1976) bahwa susunan zat makanannya berupa 18% air; 0,8% PK; 76% BETN; 2,2% SK; 0,2% L;

2,5% abu. Onggok memiliki bentuk butiran, warna cokelat, tidak berbau, rasa hambar, serta memiliki zat antinutrisi berupa mimosin. Onggok merupakan hasil samping dari pembuatan tapioka ubi kayu yang berwarna putih sehingga kandungan proteinnya rendah yaitu kurang dari 5%. Anonim (2009) menambahkan bahwa onggok yang terfermentasi dapat digunakan sebagai bahan baku pakan

4.5 Bekatul

Berdasarkan hasil praktikum, bekatul termasuk dalam sumber energi karena bekatul mengandung zat anti nutrisi seperti kitin, hemoglutinin dan anti tripsin. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wahju (1992) bahwa bekatul juga mengandung calcium-fosfor dan Zn-filtrat yang tinggi. Bekatul memiliki bentuk serbuk, berwarna cokelat keputihan, bau khas, rasa hambar dan zat anti nutrisi yang dimiliki adalah oxalat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (1994) bahwa bekatul adalah pakan sumber energi yang merupakan hasil samping pertanian.

4.6. Tetes

Berdasarkan hasil praktikum, tetes adalah bahan pakan yang tergolong dalam kelas sumber energi. Tetes berbentuk cair, berwarna hitam, bau seperti kecap, rasa manis dan memiliki zat antinutrisi berupa mimosin. Penggunan dalam penyusunan pakan ternak terbatas sekitar 5% dari komposisi pakan.

4.7.Biji Bunga Matahari

Biji yang diambil dari bunga matahari yang telah dikeringkan. Biji bunga matahari terdapat kangungan beta sistospostesterol prostagladin E, asam clorogenik, asam khuinat, khitin, dan tiga sampai empat bhenzo pirin. Dalam setiap 100 gr biji bunga matahari terdapat lemak dengan total 100, yang terdiri dari lemak jenuh 9,8, dan lemak tak jenuh 11,7. Selebihnya terdapat asam linoleat sebanyak 72,9 dan sisanya tidak mengandung kolesterol (Hendroko, 2008).

4.8.Dedak

Dedak merupakan hasil ikutan beras yang telah mengalami proses (Murtidjo, 1991). Dedak merupakan limbah dalam proses pengolahan gabah menjadi beras yang mengandung “bagian luar” beras yang tidak

terbawa, tetapi bercampur pula dengan bagian penutup beras itu. Hal inilah yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya kandungan serat kasar dedak. Berdasarkan mutu dedak padi, dapat dibagi dalam tiga kelas yaitu dedak kasar, dedak lunteh (halus) dan bekatul.

Kandungan nutrisi dedak adalah PK 12%, lemak 13%, serat kasar 12%, abu 10,1%, 41,9% BETN (Hartadi, 1993). Dedak kasar ini sebenarnya terdiri atas pecahan-pecahan kulit gabah yang masih tercampur dengan sedikit bahan yang berasal dari berasnya sendiridan berwarna kuning cerah. Dedak kasar yang sungguh-sungguh kering mengandung rata-rata 10,6% air; 4,1% protein; 32,4% BETN; 35,3% serat kasar; 1,6% lemak; 16% abu, kadar protein dapat dicerna 2,8% dan martabat patinya 19%.

4.9.Biji Jagung

Kandungan nutrisi jagung kuning adalah karbohidrat (terutama pati 80% dari bahan kering), protein 15% dari bahan kering dan lemak 15,5% dari bahan kering dan air. Jagung kuning merupakan jenis dari sereals, berwarna kuning yang mempunyai kandungan lisin dan protein yang lebih tinggi daripada gandum. Jagung kuning disamping mengandung karoten, juga menjadi sumber energi dalam ransum. Jagung mengandung kadar triptofan yang rendah sedangkan yang paling rendah adalah kadar metioninnya dan lisin. Kandungan nutrisi jagung kuning adalah 1,7% abu, 2,2% SK, 68,6% BETN dan 8,9% PK).

4.10. Tepung Gaplek

Bentuk serbuk dengan tekstur halus dan berwarna putih, berfungsi sebagai penghasil energi. Gaplek adalah hasil awetan ubi kayu dengan pengeringan yaitu dengan dikupas, dan dipotong-potong kemudian dikeringkan denngan sinar matahari. Gaplek terdiri dari 13 5 air, 2,6% protein, 18,4% BETN, 3,6% serat kasar, 1% lemak, 1,4% abu, 2,1% protein tercerna).

4.11. Millet Putih

Millet merupakan tanaman rumput-rumputan dari genus penicum, berupa serealia dan berbiji kecil. Biji tersusun rapat dalam berbagai ukuran berbentuk gada, silindris, atau runcing pada salah satu atau kedua ujungnya. Biji millet paling banyak di jual di pasar burung. Bentuk biji ini kecil bulat, mengkilat dan bagian ujungnya runcing. Millet merupakan tanaman sebangsa rumput Panicum miliacum dan Panicum romosom. Warna bijinya coklat kemerah-merahan. Komposisi bahan pakan millet adalah 3,24% abu, 8,11% SK, 61,18% BETN dan 3,99% lemak (Hartadi, 1993). Selanjutnya ditambahkan Murtidjo (1987), bagian biji millet merupakan penyedia pakan ternak yang kandungan protein nabati terutama asam amino sistein dapat mencapai kadar 56,8%.

5. Sumber Protein

Sumber protein merupakan segal pakan yang mengandung protein kasar 20% yang terdapat pada hewan maupun tanaman. Dari hasil praktikum terdapat beberapa bahan pakan yang masuk dalam kelas ini antara lain adalah kacang tanah, bungkil kelapa, tepung daun turi dan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Purbowati dan Rianto (2009) yang menyatakan bahwayang termasuk dalam kelompok ini adalah bahan pakan yang mengandung protein kasar 20%atau lebih. Misalnya, bahan pakan yang berasal dari hewan (termasuk bahan yang disilase), bungkil-bungkilan dan beberapa bahan lain. Semisal bungkil kelapa, bungkil kelapa adalah limbah dari pembuatan minyak kelapa yang merupakan bahan makanan yang biasa diberikan kepada ternak. Bungkil kelapa ini mempunyai kandungan gizi yang cukup, misalnya adalah protein 17,09% dan kandungan gizi lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Alamsyah (2005) yang menyatakan bahwa bungkil kelapa adalah ampas dari proses pembuatan minyak kelapa. Kandungan gizinya antara lain lemak 9,44%, protein

17,09%, karbohidrat 23,77%, abu 5,92%, serat kasar 30,4% dan air 13,35%.

5.1.Top Mix

Topmix adalah supplemen vitamin, mineral, asam amino dan antibiotik atau pengobatan dari keempatnya. Penggunaan topmix mutlak diperlukan jika kandungan nutrisi tersebut dalam pakan tidak lengkap atau tidak mencukupi. Hal tersebut sesuai denagn pendapat Tillman et al (1991) bahwa topmix mengandung komposisi vitamin asm amino, mineral dan pemicu pertumbuhan.

5.2.Kulit Ari Tempe

Mengandung vitamin B1 1,5-6,3 mg, besi 9,9 mg, tembaga 2,87 mg, seng 8,05 mg.

5.3.Tepung Turi

Tepung daun turi digunakan sebagai pakan ayam. Daun turi yang berwarna merah mengandung kadar protein sekitar 31,68%, sedangkan daun turi berbunga putih mengandung kadar protein 40,62%. Kandungan lemak pada daun turi sebesar 4,73%, karbohidrat 21,30%, abu 20,45%, serat kasar 14,01% dan air 11,97% (Hartadi, 1993).

5.4.Biji Kacang Hijau

Kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (Fabaceae) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi.Kandungan yang ada pada kacang hijau antara lain: kandungan energinya 2220 kkal/kg, kandungan protein 21,30%, kandungan serat kasar 4,50%, lemak 0,90%, kandungan Ca 0,10% (Rasyaf, 1992).

5.5.Biji Kacang Tanah

Biji kacang tanah mempunyai kalori 452, protein 25,30 gr, lemak 42,82 gr,karbohidrat 21,10 gr, fosfor 335 mg, zat besi 1,30 mg, vitamin B1 0,30 mg, Vitamin C 3,00 mg, Air 4,00 mg.

5.6.Tepung Ikan

Tepung ikan adalah sumber protein yang sangat baik untuk unggas, karena mengandung asam-asam amino essensial yang cukup untuk kebutuhan ayam dan sumber dari lisin dan metionin, tepung ikan yang tidak rusak karena pengolahan mengandung energi metabolis yang cukup tinggi dibanding dengan bahan-bahan makanan lainnya yang digunakan dalam ransum unggas (Wahyu, 1992). Penggunaan dalam komposisi pakan ternak unggas mencapai 15%-20% (Murtidjo, 1991). Susunan zat-zat makanan dapat diperhitungkan sebagai berikut: 12% air; 53,3% protein; 4,3% BETN; 1% serat kasar; 8,4% lemak; 20,9 % abu, kadar protein dapat dicerna 43,2% dan martabat patinya 61% (Soetisno, 1979).

5.7.Tepung Daun Lamtoro

Tepung daun lamtoro mempunyai imbangan asam-asam cukup baik dan kandungan karoten, vitamin serta mineral terutama kalsium yang cukup tinggi dengan kandungan protein kasar 24 – 30 % dari bahan kering. Hal ini sesuai pendapat Sulistiyono, H. S, (1976) yang menyatakan bahwa kandungan nutrisi daun lamtoro terdiri atas 13% air; 2,6 % protein; 18,4 BETN; 3,6 % serat kasar; 1% lemak; 1,4 % abu, kadar protein yang dapat dicerna 2,1% dan martabat patinya 81%.

6. Sumber Mineral

Sumber mineral adalah segala bahan yang mengandung cukup banyak mineral dan fosfor. Dari hasil praktikum terdapat bahan pakan yang masuk dalam kelas ini, bahan-bahan tersebut antara lain adalah premik, tepung

batu, tepung tulang dan ultra mineral. Hal ini sesuai dengan pendapat Purbowati dan Rianto (2009) yang menyatakan bahwa yang termasuk bahan pakan sumber mineral antar lain adalah tepung tulang dan bahan-bahan hasil pertambangan. Selain itu juga mengandung kalsiun dan fosfor, dimana sangat dibutuhkan oleh ternak untukpertumbuhan dan pembentukan tulang. Bilaman ternak kekurangan akan kalsium dan fosfor ini, maka ternak pertumbuhan ternak akan terganggu. Hal ini sesuai pendapat Alamsyah (2005) yang menyatakan bahwa Kalsium dan fosfor merupakan unsure mikro yang penting karena beberapa alasan yaitu kalsium dibutuhkan ternak untuk perumbuhan dan pembentukan tulang, tubuh ternak tersusun atas 70%-80% Ca dan P, kalsium dan fosfor diperlukan sebagai sumber mineral. Apabila kekurangan Ca dan P maka efek yang terjadi pada ternak adalah pertumbuhan terhambat, produksi telur dan daging menurun serta tulang mudah patah. Bahan pakan yang termasuk dalam sumber mineral antara lain ultra mineral, tepung kapur, pasir, garam dan tepung cangkang kerang.

6.1.Ultra Mineral

Ultra mineral merupakan sumber mineral untuk pertumbuhan tulang, gigi, dan jaringan otot serta reproduksi pada sapi. Mineral blok juga bemanfaat sebagai bahan enzim, hormon dan substansi lainnya yang diperlukan dalam proses metabolisme.

6.2.Tepung Kapur

Tepung kapur biasanya digunakan sebagai sumber Ca dalam pakan unggas. Kandungan Ca sebesar 33-38 %, sedangkan P sebesar 0% (Yaman, 2010).

6.3.Garam

Garam digunakan sebagai sumber Na dan Cl. Penggunaanya dalam pakan maksimal 0,25%. Jika kelebihan dapat mengakibatkan proses ekskresi atau pengeluaran feses meningkat (Yaman, 2010).

6.4.Tepung Cangkang Kerang

Tepung kerang merupakan bahan pakan sumber mineral yaitu kalsium dan fosfor, termasuk dalam kelas eman dalam klasifikasi bahan pakan secara internasional yang mengandung 1,2% BETN, 43,4% protein kasar, dan 86% bahan kering.Tepung kerang terbuat dari kerang yang digiling halus.

7. Sumber Vitamin

Merupakan bahan pakan yang cukup banyak mengandung vitamin. Dari hasil praktikum, tidak ada satupun bahan pakan yang masuk dalam kelas ini, sehingga tidak sesuai dengan pendapat Purbowati dan Rianto (2009) yang menyatakan bahwa vitamin banyak terdapat pada hijauan. Sumber vitamin yang dimaksudkan disini termasuk ensilasi dan ragi. Pemberian vitamin atau bahan pakan yang mengandung vitamin yang kurang akan menyebabkan ternak mudah terserang penyakit. Hal ini sesuai dengan pendapat Alamsyah (2005) yang menyatakan bahwa apabila kebutuhan vitamin tidak terpenuhi pada ternak, maka akan timbul penyakit defisiensi vitamin. Vitamin ada dua jenis yaitu vitamin yang larut dalam air dan vitamin yang tidak larut dalam air. Bahan pakan yang termasuk bahan pakan adalah vita chicks, jeruk nipis.

7.1.Vita Chiks

Vita Chiks adalahvitamin dan anti biotik untuk anak ayam. Komposisinya terdiri dari Baticratin M D 35 gr, Vitamin A 5.106 iu, Vitamin D3 5.105 iu, Vitamin E 2500 iu, K3 (Menadione Sodium B1 sulfid) 1 gr, Vitamin B1 2 gr, Vitamin B2 4 gr, Nicotinic Acid 5 gr, Vitamin B6 1 gr,Vitamin B12 1 mg, Vitamin C 20 gr (Amirudin, 1995).

7.2. Jeruk Nipis

Dalam setiap 100 mg jeruk nipis mengandung kalori 37,0 kal, protein 0,80 gr, Lemak 0,10 gr, karbohidrat 12,30 gr, kalsium 40,00 mg, fosfor 22,00 mg,

zat besi 0,60 Mg, Vit B1 0,40 mg, Vit C 27,00 mg, air 86,00 gr, Bdd 76% (Rumana, 2003).

8. Additive

Adalah bahan yang ditambahkan kedalam ransum dengan jumlah sedikit dengan tujuan tertentu. Dari hasil praktikum tidak ditemukan bahan pakan yang masuk dalam kelas ini, sehingga tidak sesuai dengan pendapat Purbowati dan Rianto (2005) yang menyatakan bahwa bahan pakan yang masuk dalam kelas ini meliputi antibiotik, hormon dan obat-obatan. Adapun hubungan antara bahan pakan dengan bahan additive ini adalah bahwasanya bahan additive digunakan untuk meningkatkan kualitas produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Alamsyah (2005) yang menyatakan bahwa beberapa informasi penting untuk bahan tambahan atau additive sehubungan dengan pengolaan pakan ternak adalah bahan additive diberikan atau ditambahkan ke dalam pakan dalam jumlah sedikit, bahan additive ini diperlukan agar produksi pakan optimal. Bahan pakan yang termasuk zat aditif adalah jahe, kunyit, cuka dixsi, urea, temulawak.

8.1.Jahe

Jahe adalah rimpang jahenya yang telah berkembang dalam tanah yang ukurannya semakin besar seiring pertambahan umur tanaman dan biasanya digunakan sebagai zat adifit (Prasetio, 2003). Rimpang jahe mengandung nutrisi pati sekitar 58%, protein 8%, oleoresin 3-5% dan minyak atsiri 1-3% (Rusmana, 2000).

8.2.Kunyit

Kunyit adalah tumbuhan suku Zingiberaceae marga curcuma. Banyak digunakan dalam masakan misal sebagai bumbu penyedap, pemberi warna kuning dan dapat membuat makanan lebih awet, dapat juga digunakan

sebagai obat.Nilai nutrisi kunyit per 78 gr adalah kalsium 74 gr, fosfor 78 gr, besi 3,3 mg, kalori 63 Cal, protein 2 gr, karbohidrat 9,1 gr, air 84,9 gr.

8.3.Cuka Dixsi

Asam cuka atau asam asetat adalah senyawa kimia organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam, dan aroma dalam makanan. Selain dapat berfungsi juga sebagai pengawet bahan makanan. Asam cuka encer merupakan golongan asam lemh yang paling aman bagi tubuh.

8.4.Urea

Urea adalah suatu senyawa organik yang didalamnya terkandung unsur carbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Pupuk urea berbentuk butiran yang mencakup kadar nitrogen minimal 46%, air maksimal 0,5%, biuret maksimal 1%, untuk bentuk gelintiran kadar nitrogen minimal 46%, air maksimal 0,5%, biuret maksimal 2%, berwarna putih, dan bentuk butiran tidak berdebu.

8.5.Temulawak

Berdasarkan hasil praktikum, temulawak termasuk zat additif, memiliki bentuk bongkahan, berwarna kuning (orange), bau khas temulawak, rasa pahit serta mengandung zat antinutrisi berupa mimosin. Hal tersebut sesuai dengan pendapet Murtidjo (1991) yang menyatakan bahwa temulawak mempunyai warna kekuningan atau kecokelatan.

Istilah Dalam Pakan

1. Pakan Penguat (konsentrat)

Pakan penguat atau pakan konsentrat adalah bahan pakan yang kadar nutrisi protein tinggi dan karbohidrat dan kadar serat kasar yang rendah (dibawah 18%).

2. Ransum

Adalah campuran dari berbagai macam bahan pakan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup ternak baik dalam jumlah maupun kualitasnya.

Tabel 10. Beberapa bahan pakan ternak sapi dan kandungan gizinya.

No	Nama bahan pakan	Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	Abu	TDN	Bahan kering
1	Dedak padi	6,5	3,2	35,3	14,0	31	89,4
2	Dedak jagung	9,7	6,9	9,8	3,3	70	90,1
3	Bungkil kelapa	18,7	9,6	8,8	5,8	77,18	88,4
4	Bungkil Kc tanah	42,7	27	8,9	8,5	78	95,6
5	Onggok	1,57	0,91	17,89	1,31	63,2	91,8
6	pollard	12,9	4	10	1,9	70	91
7	Jerami padi	5,0	1,55	34,2	9,8	51	90
8	Rumput gajah	9,9	1,8	31,5	2,7	46	89,9
9	Lamtoro	18,9	5,9	16,3	2,6	71	88,7
10	Rumput benggala	8,8	2,1	33,6	3,0	53	92,4
11	Glirisidia	22,7	4	13,3	2,6	75	90,1
12	Tebon jagung	10,7	2,1	30,5	1,7	59	91,1
13	Kleci	12,1	3,54	20,97	1,6	42,74	90,22
14	Alang-alang	6,5	1,88	18,2	5,0	54	91,81
15	Turi	19,6	2,9	12,4	1,2	70,4	89,23

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* **macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya***!!*

Lembar Kerja 1

Judul	:	Identifikasi Bahan dan Pakan Ruminansia
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• Mampu mengenali dan memahami macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya • Melakukan Identifikasi Bahan dan Pakan Ruminansia yang ada di lingkungan ternak atau kandang).
Dasar Teori		Nilai gizi suatu bahan pakan, selain ditentukan oleh kandungan zat-zat gizinya juga sangat ditentukan oleh kemampuan degradasi dan adaptasi terhadap kecernaan pakan, terutama kandungan lignin yang biasanya banyak terdapat pada limbah pertanian.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis untuk menggambar jenis rumput dan legum • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kamera untuk mengambil gambar • Kantong plastic untuk menyimpan jenis hijauan yang akan diidentifikasi, • Gunting atau pisau untuk memotong sample hijauan yang akan diidentifikasi. • Masker
Bahan		Bahan Pakan Non Hijauan Pakan Hijauan
Keselamatan dan		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam

Kesehatan Kerja		• Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • mempersiapkan macam-macam bahan pakan hijauan dan bahan pakan non hijauan. • Kemudian mengamati dan menggambar jenis bahan pakan pada kertas yang tersedia. • Memberikan keterangan pada masing-masing bagian • Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan ternak • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan)

		➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 2

Judul	:	Identifikasi Macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungannya
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• Mengenal tanaman hijauan (legume dan rumput) hingga dapat dimanfaatkan oleh ternak • mengetahui karakteristik tanaman secara umum • Melakukan identifikasi jenis hijauan (rumput dan legume yang ada di lingkungan ternak atau kandang).
Dasar Teori		Pakan adalah semua yang bisa dimakan oleh ternak dan tidak mengganggu kesehatannya. Pada umumnya pengertian pakan (feed) digunakan untuk hewan yang meliputi kuantitatif, kualitatif, kontinuitas serta keseimbangan zat pakan yang terkandung di dalamnya
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kamera untuk mengambil gambar tanaman hijauan (rumput, non rumput dan legume), • Kantong plastic untuk menyimpan jenis hijauan yang akan

		diidentifikasi, • Gunting atau pisau untuk memotong sample hijauan yang akan diidentifikasi. • Masker
Bahan		Bahan yang digunakan dalam praktikum adalah bahan pakan hijauan dan bahan pakan non hijauan.
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • mempersiapkan macam-macam tanaman pakan • Kemudian mengamati dan menggambar bahan pakan pada kertas yang tersedia. • Memberikan keterangan pada masing-masing bagian dan sistematikannya • Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan,

		bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang Identifikasi Bahan dan Pakan Ruminansia *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* **macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya***!*
- *Berikan contoh* **macam Bahan Pakan Ruminansia dan Kandungan Gizinya***!*

Pertemuan Ke 5 **mengamati Jenis–Jenis Hijauan (Rumput dan Legume)**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	**Melakukan identifikasi jenis–jenis Hijauan (Rumput dan Legume)**
Pertemuan Ke-	:	Ke 4
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan identifikasi jenis–jenis hijauan (rumput dan legume) dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang jenis–jenis hijauan (rumput dan legume)
  - Mencari informasi jenis–jenis hijauan (rumput dan legume) dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati jenis–jenis hijauan (rumput dan legume)

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Identifikasi genus atau species hijauan pakan ternak menjadi semakin penting untuk dilakukan mengingat semakin pentingnya arti hijauan pakan bagi kebutuhan ternak khususnya ruminansia. Identifikasi hijauan pakan khususnya rumput dapat dilakukan berdasarkan tanda-tanda atau karakteristik vegetatif. Hijauan pakan dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yakni jenis rumput-rumputan dan jenis daun-daunan. Hijauan pakan rumput-rumputan dapat berupa rumput lapangan atau rumput unggul. Hijauan pakan daun-daunan yang gizinya paling baik adalah daun leguminosa. Jenis leguminosa umumnya memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput-rumputan. Berdasarkan kandungan serat kasarnya, pakan ternak dapat dibagi kedalam dua golongan yaitu konsentrat (bahan penguat) dan hijauan

- **Hijauan Pakan Ternak (HPT)**

  Hijauan dapat berupa rumput-rumputan dan leguminosa segar atau kering serta silase yang dapat berupa jerami yang berasal dari limbah pangan (jerami padi, jerami kedelai, pucuk tebu) atau yang berasal dari pohon-pohonan (daun gamal dan daun lamtoro

  Hijauan adalah salah satu jenis bahan makanan ternak yang berasal dari tanaman dan mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh ternak. Berdasarkan penyajiannya, hijauan dibedakan menjadi hijauan segar (Kadar air > 80 %) dan hijauan kering (Kadar air < 80 %). Secara umum sumber bahan pakan untuk ternak dibagi menjadi 2 yaitu hijauan dan non hijauan. Berdasarkan asalnya, sumber hijauan banyak didapatkan dari jenis rumput, *legum* dan daun-daunan sedangkan sumber non hijauan banyak didapatkan dari biji-bijian dan bahan sumber mineral. Setiap jenis hijauan memiliki karakteristik yang berbeda diantaranya dari ciri, morfologi (bentuk, warna dan bau) dan nilai gizinya. Sedangkan berdasarkan kelompoknya (*family*), hijauan dibagi menjadi 3 kelompok besar, yakni :

1. Kelompok rumput-rumputan *(Graminae)* diantaranya adalah :
    - Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)
    - Rumput Raja (*King grass*)
    - Rumput Benggala (*Panicum maximum*)
    - Rumput Meksiko *(Euchlaena mexicana*)
    - Rumput Setaria (*Setaria sphacelata)*
    - Rumput Signal (*Brachiaria decumbens*)
    - Rumput Para (*Brachiaria mutica*)
    - Rumput Pangola (*Digitaria decumbens*)
    - Rumput Jaragua (*Hyparrhenia rufa*)
    - Rumput *Paspalum dilatatum*
    - Rumpur Rhodes (*Chloris gayana*)
    - Rumput Jukut caladi (*Melinis minutiflora*)
    - Sudan grass, rumput sudan
    - Blady grass (*Imperata cilindrica*)

    Rumput merupakan hijauan pakan yang memiliki ciri perakaran serabut, bentuk dan dasar sederhana, perakaraan silindris, menyatu dengan batang, lembar daun terbentuk pada pelepah yang muncul pada buku-buku (nodus) dan melingkari batang (Soedomo, 1985). Akar utama rumput terbentuk sesudah perkecambahan dan selama pertumbuhan tanaman muda (seedling). Akar sekunder berbentuk padat di bawah permukaan tanah dekat dengan batang dasar (Reksohadiprodjo, 1985).

    Rumput dibedakan menjadi dua golongan yaitu rumput potong dan rumput gembala (Soegiri et. al, 1982). Syarat rumput potong adalah produksi per satuan luas cukup tinggi, tumbuh tinggi secara vertikal, banyak anakan dan responsif terhadap pemupukan, contohnya adalah Pennisetum purpureum, Panicum maximum, Euchlaena mexicana, Setaria sphacelata, Panicum coloratum, Sudan grass. Syarat rumput

gembala adalah pendek atau menjalar (stolon), tahan renggut dan injak, perakarannya kuat dan dalam, serta tahan kekeringan. Contohnya adalah Brachiaria brizantha, Brachiaria ruziziensis, Brachiaria mutica, Paspalum dilatatum, Digitaria decumbens, Chloris gayana (Susetyo, 1985).

2. Kelompok kacang-kacangan *(Leguminoceae)* diantaranya adalah :
   - Kacang Kupu (*Centrocema pubescens*)
   - Gamal *(Gliricidia sepium*)
   - Lamtoro (*Leucaena leucocephala)*
   - Turi (*Sesbania grandiflora*)
   - Kaliandra (*Calliandra calothyrsus)*
   - Kacang-kacangan *(Arachis pintoii)*
   - Kacang-kacangan (*Arachis glabrata*)
   - Calopogonium (*Colopogonium mucunoides* Desv)
   - Puero (*Pueraria phaseoloides)*
   - Stylo (*Stylosanthes guianensis*)
   - Carribian Stylo (*Stylosanthes hamata)*
   - *Glycine wightii*

   Legum termasuk dicotyledoneus dimana embrio mengandung dua daun biji cotyledone (Susetyo,1985). Famili legume dibagi menjadi tiga group sub famili yaitu mimosaceae, tanaman kayu dan herba dengan bunga reguler. Tanaman kayu dan herba dengan ciri khas bunga berbentuk kupu-kupu, kebanyakan tanaman pakan ekonomi penting termasuk dalam group papilionaceae. Legume yang ada mempunyai siklus hidup secara annual, binial atau perennial (Soegiri et. al, 1982).

3. Kelompok daun-daunan diantaranya adalah :
   - Daun Nangka
   - Daun Pepaya

- Daun Pisang
- Daun Ubi jalar
- Daun Singkong
- Babadotan
- Paku-pakuan

Elephan grass, Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schumach).

Rumput gajah umumnya mengandung Bahan Kering yang rendah yaitu 12-18%, tetapi kandungan BK ini dengan cepat meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman. Kandungan serat kasar berkisar dari 26.0-40.5%, Beta-N sekitar 30.4 -49.6% dengan kandungan lemak kasar 1.0-3.6%.



Kandungan Phosphornya cukup tinggi yaitu 0.28-0.39% dan pada batang 0.38-0.52%. Sedangkan Ca masing-masing 0.43-048% dan 0.14-0.23% pada daun dan batang. Kandungan TDN berkisar dari 40-67% dengan kecernaan Bahan Kering sekitar 48-71%.

Gambar 21. Elephan grass.

Guinea grass, green panic (*Panicum maximum* Jacq)

Rumput benggala, suket londo. Asal : Afrika tersebar ke Asia, Australia dan Eropa. Rumput ini sangat disukai ternak.

King grass (*Pennisetum purpurhoides*)

Kandungan protein kasar berkisar 5.3-22.8%, tapi ada juga yang melaporkan sekitar 8-11%. Kecernaan BK hijauan ini adalah sekitar 65.6%. Kandungan PK berkisar 4-14% dengan SK antara 28-36%, Beta-N bervariasi dari 40-50% dan lemak kasar 0.6-2.8%.





Kandungan P > 0.15% dan sudah memenuhi kebutuhan sapi pada umumnya. Kandungan TDN antara 38-61% dengan kecernaan BK sekitar 40-62%.

Gambar 22. *Panicum maximum* Jacq

Australia grass, Common paspalum (*Paspalum dilatatum poiret*)

Rumput dallis pernah dilaporkan memberikan pengaruh yang berbahaya pada domba karena pengaruh dari cyanogenic glucosides dalam rumput ini walaupun HCNnya relatif rendah (42 ppm). Kelebihan konsumsi dapat mengakibatkan ternak mengalami diare. Kandungan protein kasar berkisar antara 13.4 -18.5%, lemak kasar 1.3-2.4%, serat kasar 24.4-34.8% dan Beta-N 40.1-48.6%. Hijauan ini mempunyai kecernaan BK sekitar 50-63%.

Rumput Meksiko

Bentuk daun tanaman ini seperti daun jagung, bertekstur halus dengan warna hijau tua. Tanaman ini termasuk berumur pendek (annual), tumbuh tegak mencapai tinggi sampai 2.5 m.



Tanaman ini bisa tumbuh baik pada tempat yang memiliki tanah berstruktur sedang atau berat dengan ketinggian sampai 1.200 m dpl dan curah hujan 2.000 m/tahun. Biasanya tanaman ini diperbanyak dengan sobekan rumpun (*pols*).

Gambar 23. Rumput Meksiko (*Euchlaena mexicana)*

Rumput Setaria (*Setaria sphacelata)*

Tanaman ini berumur panjang, tumbuh tegak mencapai tinggi 2 m dan membentuk rumpun. Biasanya lebih mudah diperbanyak dengan sobekan rumpun (pols).



Jenis rumput ini dapat tumbuh baik pada tanah berstruktur ringan, sedang dan berat dengan ketinggian tempat 200-3.000 m dpl dan curah hujan > 1.000 m dpl. Tanaman ini cukup responsif terhadap pemupukan N.

Gambar 24. Rumput Setaria (*Setaria sphacelata)*

Rumput Pangola *(Digitaria decumbens)*

Merupakan tanaman tahunan yang berkembang dengan stolon membentuk hamparan yang tidak rapat dengan ketinggian 60-120 cm. Bentuk daun tanaman ini memanjang dan kecil berwarna hijau cerah serta tekstur yang licin. Disukai oleh ternak dan cukup *palatabel*. Berasal dari Afrika Selatan.

Jenis rumput ini tidak tahan terhadap penggembalaan yang berat dan terus menerus. Padang penggembalaan perlu dipangkas dengan cara dipotong atau dengan penggembalaan ringan 6-8 minggu setelah penanaman.



Dapat tumbuh pada tempat yang memiliki tanah berstruktur sedang sampai berat yang basah (lembab) dengan ketinggian tempat 200-1.500 m dpl dan curah hujan 750-1.000 mm/tahun. Dapat dibiakkan dengan pols dan stolon

Gambar 25. Rumput Pangola *(Digitaria decumbens)*

Rumput Signal (*Brachiaria decumbens)*



Ciri dari tanaman tahunan ini adalah sebagai rumput gembalaan yang tumbuh menjalar dengan stolon membentuk hamparan lebat yang tingginya sekitar 30-45 cm, memiliki daun kaku dan pendek dengan ujung

Gambar 26. Rumput Signal (*Brachiaria decumbens)*

daun yang runcing, mudah berbunga dan bunga berbentuk seperti bendera. Jenis rumput ini tumbuh baik pada kondisi curah hujan 1000-1500 mm/tahun dan merupakan jenis rumput penggembalaan terbaik di Kongo

Rumput *Brachiaria humidicola*

Merupakan rumput penggembalaan yang memiliki daun memanjang dan bertekstur halus dengan warna hijau agak mengkilap dan kaku..



Tumbuh menghampar dan berkembang dengan stolon. Jenis rumput ini tumbuh baik pada ketinggian 600 m dpl dengan curah hujan 2.500 mm/tahun. Tanaman ini dibiakkan dengan sobekan rumpun dan bisa tumbuh baik dengan sentro.

Gambar 27. Rumput *Brachiaria humidicola*

Rhodesgrass, rumput Rodhes (*Chloris gayana Kunt)*

Protein kasar umumnya berkisar antara 4-13%, walaupun demikian daun yang muda bisa mencapai 16-17% dan yang paling rendah kandungannya 3%. Kandungan protein kasar ini tergantung pada umur, cuaca dan pemupukan nitrogen. Serat kasarnya bervariasi antara 30-40%, tetapi bisa mencapai 25% pada saat pemotongan awal dan bisa mencapai lebih dari 45% pada pemotongan akhir. Beta -N umumnya berkisar antara 40-50% dengan lemak kasar antara 1.0-2.5%. Kandungan karoten umumnya tersedia cukup tinggi untuk kebutuhan sapi.





Gambar 28. *Chloris gayana* Kunt

Kalsium (Ca) dan phosphor (P) konsentrasinya sama dengan rumput tropis lainnya, tetapi kandungan K dan Mg umumnya rendah. Palatabilitasnya umumnya baik dengan kecernaan bahan kering yang cukup rendah yaitu sekitar 40-60%.

Rumput Bintang Afrika (*Cynodon plectostachyus*).

Tanaman tahunan berstolon yang tumbuh cepat menutup tanah membentuk hamparan yang padat. Tahan terhadap penggembalaan. Dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan ketinggian tempat yang rendah dan curah hujan berkisar 500-800 mm/tahun. Rumput ini peka terhadap pemupukan N. Biasanya diperbanyak dengan sobekan rumpun (pols) atau stolon. Jenis rumput ini disukai oleh ternak.

Blady grass (*Imperata cilindrica* (L) Raeuschel)



Komposisi kimia rumput ilalang umumnya bervariasi. Rumput lapang umumnya mengandung protein kasar yang cukup tinggi yaitu 8.20-12.49% dengan kandungan serat kasar berkisar 31.7 -32.97%. Kandungan Beta-Nnya berkisar 39.76-44.16%.

Gambar 29. Alang-alang

Sentro, butterfly pee (*Centrosema pubescent* Benth)



Sangat disukai ternak dan merupakan Green manure. Hijauan ini mengandung protein kasar 11-24%. oxalat sekitar 2.27%, tetapi hanya 0.1% yang berbentuk oxalat larut air.

Gambar 30. Centrosema pubescent

Calopogonium (*Colopogonium mucunoides* Desv)



Hijauan ini mengandung protein kasar sekitar 15% dengan kandungan serat kasar yang cukup tinggi sekitar 35.20%. Colopo ini kurang disukai ternak sapi karena adanya bulu-bulu pada batang dan daunnya.

Gambar 31. *Colopogonium mucunoides* Desv

Puero (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth)

Kandungan protein kasarnya bervariasi dari 11.8-19% dengan kandungan serat kasar yang tinggi yaitu 36.9-41.1%.





Konsentrasi Ca dan P adalah masingmasing 0.85% dan 0.25%. Walaupun tanaman ini berbulu, tapi masih cukup disukai ternak sapi

Gambar 32. *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth

Stylo (*Stylosanthes guianensis* (Aublet) Swartz)

Kandungan protein kasarnya tidak terlalu tinggi berkisar 12-18% dari BK. Stylo juga mengandung oxalat sekitar 1.72% dimana oxalat yang laru t air cukup rendah yaitu 0.15%. Palatabilitasnya bervariasi, tapi umumnya hijauan muda kurang disukai ternak. Kecernaan BK-nya bervariasi 40% pada hijauan tua dan bisa mencapai 70% pada hijauan yang masih muda.

Carribian Stylo (*Stylosanthes hamata* (L.) Taub)

Hijuan ini kualitasnya hampir mirip dengan stylo dan cukup disukai oleh ternak. Kecernaan Bahan Keringnya berkisar 60.8-66.9%.

***Glycine wightii* (Wight & Arnot)**

Tanaman ini mengandung protein kasar sekitar 11-20%. Serat kasarnya umumnya cukup tinggi mencapai 42.6% dengan beta-N bisa mencapai 40%. Kandungan Ca dan P adalah masing-masing 1.5% dan 0.29%.



Selain rumput untuk digembalakan tanaman ini bisa juga diberikan dalam bentuk segar atau hay. TDN hijauan segar adalah 57.3% sedangkan dalam bentuk hay 53.3%. Hijauan ini sangat disukai ternak ruminansia

Gambar 33. *Glycine wightii*

***Calliandra calothyrsus* (Messn)**

Kaliandra merupakan tanaman yang sudah tersebar ke seluruh Indonesia.



Proteinnya cukup tinggi terutama daunnya yaitu sekitar 24%, sedangkan serat kasarnya sekitar 27%. Umumnya tidak mengandung racun, kecuali adanya tannin yang cukup tinggi bisa mencapai 11%.

Gambar 34. *Calliandra calothyrsus*

***Gliciridia sepium* (Jacq**. Gamal mempunyai kualitas yang bervariasi tergantung pada umur, bagian tanaman, cuaca dan genotif. Kandungan proteinnya sekitar 18.8%, dimana kandungan protein ini akan menurun dengan bertambahnya umur, namun demikian kandungan serat kasarnya akan mengalami peningkatan. Palatabilitas daun gamal merupakan masalah karena adanya kandungan antinutrisi flavano 1 – 3.5% dan total phenol sekitar 3-5% berdasarkan BK. Ruminansia yang tidak bisa mengkonsumsi daun gamal umumnya tidak akan memakannnya untuk yang pertama kali bila dicampurkan pada ransum.



Dalam pemberiannya sebaiknya dilayukan dulu. Kecernaan BK daun gamal adalah 48-77%.

Gambar 35. *Gliciridia sepium* (Jacq.)

***Leucana leucocephala* (Lamk) de Wit**

Lamtoro mempunyai kandungan protein kasar berkisar antara 14 – 19%, sedangkan kandungan serat kasarnya umumnya berfluktuasi dari 33 hingga 66%, dengan kandungan Beta-N berkisar antara 35 – 44%. Daun lamtoro umumnya defisien asam amino yang mengandung sulfur. Kandungan vitamin A dan C biasanya tinggi. Daun lamtoro tidak aman diberikan pada ternak non ruminansia pada level diatas 5%..



Lamtoro juga mengandung racun asam mimosin yang mempunyai efek anti mitotic dan depilatory pada ternak.

Gambar 36. *Leucana leucocephala* (Lamk) de Wit

***Sesbania grandiflora* (L.) Poiret**

Indonesia : Turi, Toroy, Tuwi. Asal : Asia tenggara. Daun sesbania sangat disukai ternak ruminansia. Kandungan protein kasarnya cukup tinggi, sehingga bisa membantu untuk memperbaiki kualitas ransum yang jelek. Kecernaan Bknya juga cukup tinggi yaitu 65-73% dengan serat kasar yang rendah yaitu 5 – 18%. Kandungan P cukup tinggi berkisar 0.30 –0.45%. Hujauan ini mengandung saponin dan tannin yang pada ruminansia tidak memperlihatkan tanda-tanda keracunan.

Gambar 37. ***Sesbania grandiflora*** **(L.) Poiret**

Gamal (*Gliricidia sepium*)

Tanaman gamal/cebreng adalah salah satu hijauan sumber protein, sebagai tanaman pagar, cadangan pada musim kemarau dan penyubur tanah.



Tanaman ini memiliki ciri sebagai tanaman berkayu, helaian daun berbentuk alips dengan ujung runcing, warna daun hijau keperakan dan bunga berbentuk kupu-kupu kecil dalam kumpulan dengan warna merah muda, di tengah bendera dan mahkota bunga berwarna kuning.

Gambar 38. Gamal (*Gliricidia sepium*)

Tahan terhadap kekeringan dan dapat tumbuh pada tempat yang memiliki tanah kurang subur dengan ketinggian tempat 0-1.300 m dpl dan curah hujan 650-3.500 mm/tahun.

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)



Tanaman legum berkayu yang berumur panjang ini tingginya bisa mencapai 10 m. Berasal dari Amerika tengah (Meksiko) dan Amerika Selatan. Berakar dalam, daun menyirip ganda, anak daun ellips agak oval dan kecil. Warna daun hijau tua agak kelabu..

Gambar 39. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Tumbuh baik pada tanah sedang sampai berat dengan ketinggian tempat 700-1.200 m dpl dan curah hujan berkisar 700-1.650 mm/tahun. Jenis legum ini bisa dijadikan sebagai sumber protein bagi ternak

Kaliandra (*Calliandra chalotyrsus*)



Tanaman berkayu yang banyak hidup di hutan-hutan sebagai tanaman serapan air. Dapat dikembangkan dengan biji. Daunnya sangat disukai oleh kambing dan domba

Gambar 40. Kaliandra (*Calliandra chalotyrsus*)

Turi (*Sesbania grandiflora*)

Sejenis tanaman semak yang bisa mencapai tinggi 5-10 m dan tumbuh cepat di daerah tropis yang lembab. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1.200 m dpl dengan curah hujan

2.000 mm/tahun. Merupakan sumber vitamin seperti pro vitamin A, B, C dan E dan sumber mineral terutama Ca dan P.

Sentro (*Centrosema pubescens*)



Tanaman legum yang berumur panjang. Batang tumbuh menjalar dan ujungnya melilit. Jenis legum ini memiliki bunga besar berwarna ungu dan berdaun 3 buah berbentuk oval di setiap tangkai.

Gambar 41. Sentro (*Centrosema pubescens*)

Kacang Asu (*Calopogonium mucunoides*)



Tanaman ini tumbuh menjalar dan bisa memanjang 30-50 cm, dan beradaptasi pada tanah basah, tidak tahan kekeringan. Batang dan daun yang muda berbulu, berwarna coklat. Bentuk daun bulat dan berkelompok 3 dalam satu tangkai.

Gambar 42. Kacang Asu

Bunganya kecil berwarna ungu. Jenis legum ini kurang disukai oleh ternak karena daun dan batangnya berbulu. Biasa ditanam dengan biji dengan kebutuhan 6-9 Kg/ha. Tanaman ini berasal dari India timur yang sudah tersebar di daerah-daerah tropis. Merupakan tanaman tahunan yang tumbuh menjalar dengan stolon membentuk hamparan dengan panjang mencapai 60-75 cm. Sangat baik untuk dipergunakan sebagai penutup tanah. Tidak tahan terhadap penggembalaan berat.

Tanaman ini memiliki perakaran yang dalam (1-6 m). Bentuk daun tanaman ini lebar, bulat dan meruncing di bagian ujungnya. Daun-daun yang masih muda tertutup bulu yang berwarna coklat. Setiap 3 helai daun berkelompok dalam satu tangkai. Bunga tanaman ini berwarna ungu kebiruan. Jenis legum ini tidak tahan terhadap penggembalaan berat. Tanaman ini tahan terhadap tempat teduh dan dapat tumbuh pada tanah dengan struktur ringan sampai berat dengan ketinggian tempat berkisar 0-1.000 m dpl dan curah hujan 1.270 mm/tahun. Dapat diperbanyak dengan stek dari batang yang sudah tua dengan panjang minimal terdiri 3 buku/stek. Selain dengan stek, tanaman ini dapat diperbanyak dengan biji dengan kebutuhan 3-4 Kg/ha. Legum ini sangat disenangi oleh ternak.

Desmodium hijau daun (*Desmodium intortum*)

Tanaman tahunan yang tumbuh melilit dan memanjat. Jenis legum ini memiliki perakaran yang dalam. Merupakan legum terbaik untuk padang penggembalaan tanpa irigasi di Tuchila, Nyasaland. Tanaman ini berasal dari Brazilia. Bentuk batang persegi, bertekstur kasar dan memilki panjang ruas 3-11 cm. Daun bagian atas berwarna coklat kemerahan sampai ungu. Setiap 3 helai daun berkelompok dalam satu tangkai. Bunga tanaman ini berwarna merah jambu. Jenis legum ini dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah kecuali tanah asin tetapi toleran terhadap keadaan asam dan genangan air. Tanaman ini tumbuh pada ketinggian tempat 200-3.000 m dpl dengan curah hujan 900 m dpl. Legum ini dapat diperbanyak dengan stek atau biji dengan kebutuhan 2-3 Kg/ha.



Tanaman ini merupakan tanaman tahunan yang tumbuh tegak membentuk semak dengan ketinggian 100-150 cm dan cenderung berkayu. Tanaman ini memiliki batang yang kasar dan daun yang berkelompok dimana dalam setiap tangkai terdapat 3 helai daun. Perakaran jenis legum ini sangat dalam.

Gambar 43. Stylo (*Stylosanthes guyanensis*)

Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Tanaman ini toleran terhadap tanah kurang subur. Selain itu legum ini juga tahan terhadap daerah kering atau basah tetapi tidak tahan terhadap naungan. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 0-1.000 m dpl dengan curah hujan > 850 mm/tahun. Untuk perbanyakan tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan biji atau stek.



Tanaman berkayu yang bisa mencapai ketinggian 10-25 m. Daun menumpu segitiga bulat telur. Daun biasanya tidak berlekuk, hanya daun pada pohon muda dan tunas air dengan lekuk besar tangkai 1-4 cm.

Gambar 44. Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Batangnya berkambium dengan warna kuning, bergetah. Buahnya semu menggantung pada ranting yang pendek dari cabang atau cabang utama, bentuk telur memanjang, atau bentuk ginjal dengan duri tempel yang runcing segi tiga, berbau manis yang keras. Daunnya sangat disukai oleh kambing

Ubi Kayu (*Manihot esculenta*)

Jenis tanaman yang memiliki umbi yang cukup disukai oleh ternak. Memiliki daun yang bersekat 5-6 bagian memanjang berwarna hijau tua kelabu dengan tulang daun yang terlihat jelas. Batang tanaman ini terdiri dari buku-buku dengan bagian dalam berwarna putih dan beronggga. Daun dan umbinya sangat disukai oleh kambing dan domba. Daunnya mengandung sianida yang dalam jumlah banyak bisa menjadi racun bagi ternak. Untuk mengurangi kadar sianida dalam daun bisa dengan cara melayukan daun sebelum diberikan kepada ternak.



Tanaman herba menahun dengan akar rimpang, tinggi 3-7 m. Helaian daun membentuk lanset memanjang, mudah koyak dan panjang sekitar 1-1.5 m. Biasanya ternak menyukai bagian daun dan batang yang sudah dicacah-cacah

Gambar 45. Pisang (*Musa paradisiaca*)

Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*)

Tanaman jenis perdu dengan tinggi 2-4 m. Daun bergerigi, memiliki tulang yang jelas, berwarna hijau mengkilap dan mengandung lendir. Termasuk tanaman hias karena memiliki bunga yang menarik dengan warna merah. Daunnya cukup disukai oleh domba.

Pepaya (*Carica papaya L.*)

Merupakan tanaman buah yang sering dibudidayakan baik di perkebunan ataupun di pekarangan. Bentuk daun lebar dan bergerigi dengan warna hijau tua dan tulang daun terlihat jelas. Pada bagian tangkai, batang dan buah yang masih mentah cukup banyak mengandung getah yang berwarna putih. Tanaman ini memiliki bunga berwarna kuning cerah dan beraroma. Buah dari tanaman ini memiliki banyak biji di dalamnya dan saat buah mulai matang maka daging buahnya akan berwarna merah. Biasanya tanaman ini dibiakkan dengan menggunakan biji. Daun dan buahnya cukup disukai oleh ternak.

- **Konsentrat**

Konsentrat atau makanan penguat adalah bahan pakan yang tinggi kadar zat-zat makanan seperti protein atau karbohidrat dan rendahnya kadar serat kasar (dibawah 18%). Konsentrat mudah dicerna, karena terbuat dari campuran beberapa bahan pakan sumber energi (biji-bijian, sumber protein jenis bungkil, kacang-kacangan, vitamin dan mineral).

Konsentrat dapat berasal dari bahan pangan atau dari tanaman seperti serealia (misalnya jagung, padi atau gandum), kacang-kacangan (misalnya kacang hijau atau kedelai), umbi-umbian (misalnya ubi kayu atau ubi jalar), dan buah-buahan (misalnya kelapa atau kelapa sawit). Konsentrat juga dapat berasal dari hewan seperti tepung daging dan tepung ikan. Disamping itu juga dapat berasal dari industri kimia seperti protein sel tunggal, limbah atau hasil ikutan dari produksi bahan pangan seperti dedak padi dan pollard, hasil ikutan proses ekstraksi seperti bungkil kelapa dan bungkil kedelai, limbah pemotongan hewan seperti tepung darah dan tepung bulu, dan limbah proses fermentasi seperti ampas bir

Penggunaan konsentrat agar dapat mencapai sasaran harus memperhatikan 3 (tiga) hal berikut:

(1) Pemberian konsentrat jangan terlalu berlebihan, namun harus memperhatikan kebutuhan nutrisi ternak;
(2) Pemberian konsentrat jangan terlalu berlebihan, namun harus memperhatikan kebutuhan nutrisi ternak; dan
(3) Pemberian konsentrat harus sesuai dengan imbangan jumlah produksi (susu atau daging).

Berdasarkan kandungan gizinya, **konsentrat** dibagi dua golongan yaitu konsentrat sebagai sumber energi dan sebagai sumber protein.

(1) Konsentrat sebagai sumber protein apabila kandungan protein lebih dari 18%, Total Digestible Nutrision (TDN) 60%,
(2) konsentrat sebagai sumber energi apabila kandungan protein dibawah 18%, TDN 60% dan serat kasarnya lebih dari 10%. Contohnya : dedak, jagung, empok dan polar.

Konsentrat ada yang berasal dari hewan dan tumbuhan

1. Konsentrat yang berasal dari hewan

Konsentrat ini terdiri dari tepung daging, tepung tulang dan daging, tepung darah, hasil samping pengolahan ikan seperti tepung ikan dan ikan kecil, hasil sampingan pengolahan susu seperti bubuk susu skim, "*whey*" dan lemak susu. Bahan-bahan ini ditandai dengan protein kualitas tinggi yang relatif banyak jumlah yang dikandungnya dan kandungan mineral yang tinggi. Konsentrat yang berasal dari hewan mengandung protein lebih dari 47%. Mineral Ca lebih dari 1% dan P lebih dari 1,5% serta kandungan serat kasar dibawah 2,5%, contohnya: tepung ikan, tepung susu, tepung daging, tepung darah, tepung bulu dan tepung cacing.

2. **Konsentrat yang berasal dari tanaman**

Konsentrat dengan energi tinggi yang berasal dari tanaman. Konsentrat ini meliputi makanan yang mengandung tenaga yang tinggi dan protein tinggi. Kelompok terbanyak adalah biji-bijian beras, jagung, sorghum dan "millet". SE dan TDN nya tinggi, kandungan potein kasar menengah dan serat kasar yang rendah, kandungan mineral bervariasi.

Konsentrat yang berasal dari tumbuhan, kandungan proteinnya dibawah 47%, mineral Ca dibawah 1% dan P dibawah 1,5% serat kasar lebih dari 2,5%, contohnya : tepung kedelai, tepung biji kapuk, tepung bunga matahari, bungkil wijen, bungkil kedelai, bungkil kelapa, bungkil kelapa sawit dan lainnya. Konsentrat dengan protein yang tinggi yang berasal dari tanaman. Konsentrat ini meliputi kacang giling, kedelai, wijen, biji palm, biji kapas, biji karet dan kelapa dan mempunyai kandungan SE dan TDN yang tinggi dan kandungan protein kasarnya (CP) antara 15-45 persen.

Berikut berbagai macam bentuk pakan konsentrat:

1) **Bentuk Tepung *(Mash)***

Bentuk Tepung (Mash): biasanya untuk konsentrat ternak sapi, ayam petelur (Grower ,Layer), kambing dan domba, puyuh petelur (Stater, Layer). Mash adalah bentuk ransum yang paling sederhana yang merupakan campuran serbuk (tepung) dan granula. Ransum ini, semua campuran atau unsur digiling halus, dan dicampur merata (homogen). Bentuk ransum mash ini memiliki kelebihan dan kekurangan.

- Kebaikan ransum makanan yang halus ialah: komposisi ransum merata (homogen)
- Kelemahannya:

- mudah tercecer
- pakan yang ada dalam tempat makanan harus sering diaduk
- pakan sering melekat diparuh, sehingga tempat minum kotor
- Bentuk ransum ini cocok untuk ayam starter, sesuai dengan kondisi ayam yang masih kecil.
- Ternak unggas terutama ayam mudah menjadi bosan atau kurang terangsang, sebab ayam lebih tertarik kepada makanan yang berbentuk butiran.

2) Bentuk Pellet

Bentuk Pellet: biasanya untuk ternak ayam petelur (Layer), ayam pedaging (Finisher). Pellet adalah ransum yang berasal dari berbagai bahan pakan dengan perbandingan komposisi yang telah dihitung dan ditentukan. Bahan tersebut diolah menggunakan mesin pellet (pelletizer) untuk mengurangi loss nurisi dalam bentuk yang lebih utuh. Bentuk makanan ini pun memiliki kelebihan dan kekurangan.

- Keuntungan makanan bentuk pellet:
  - merangsang selara makan, sebab ayam lebih tertarik kepada makanan yang berbentuk butiran, sedangkan setiap pellet memiliki kandungan gizi yang sama
  - makanan pellet tak mudah melekat pada tempat makan dan paruh, sehingga tidak ada makan yang tercecer.
  - ayam tak memilih-milih makanan.
- Kekurangannya:
  - harga relative mahal.
  - kemungkinan terjadi kerusakan beberapa zat makanan tertentu sewaktu terjadi proses pembuatan
  - ayam akan lebih banyak minum.

3) **Bentuk Crumble**

Bentuk Crumble (pecahan pellet): biasanya untuk ternak ayam pedaging (Stater), ayam petelur (stater, grower dan layer), Puyuh (Stater, Remaja). Ransum berbentuk pellet yang dipecah menjadi 2-3 bagian untuk memperkecil ukurannya agar bisa dimakan ternak. Crumble ialah makanan butiran pecah (remah). Kelebihan ransum berbentuk pellet adalah distribusi bahan pakan lebih merata sehingga loss nutrisi mudah dicegah dan tidak tercecer pada waktu dikonsumsi ternak.

4) **Bentuk Kibble**

Bentuk Kibble (campuran dari bentuk pellet, mash dan bijian yang dipecah): bentuk ini sangat jarang digunakan, hanya pabrikan pakan tertentu yang menggunakan bentuk ini. Biasanya untuk ayam petelur (Layer).

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* identifikasi jenis–jenis hijauan (rumput dan legume)*!!*
- Lakukan pengamatan jenis–jenis hijauan (rumput dan legume)*!* dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	Identifikasi Jenis Hijauan (rumput dan legume)
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• mampu mengenali dan memahami tentang karakteristik jenis-jenis penting rumput dan legum, • mampu mengenali ciri khas masing-masing jenis hijauan pakan. • Melakukan identifikasi jenis hijauan (rumput dan legume yang ada di lingkungan ternak atau kandang).
Dasar Teori		Hijauan pakan yang diberikan kepada ternak digolongkan menjadi dua yaitu kelompok legum dan rumput. Jika diamati dari bentuk fisik, kelompok legum memiliki ciri umum yaitu batangnya diliputi rambut dengan buku dan ruas menyatu, daun trifoliate (3 helai daun tiap tangkai daun), bunga berbentuk tandan, dan biji dalam polong. Sedangkan untuk kelompok rumput memiliki ciri umum yaitu daunnya lambat mengayu, batangnya silindris berbuku dan beruas dengan sifat padat dan memperkuat, bunga tumbuh pada akhir batang batang utama. Ada tiga tipe daun pada kelompok rumput yaitu bentuk bulir, tandan dan malai
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis untuk menggambar jenis rumput dan legum • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kamera untuk mengambil gambar tanaman hijauan (rumput, non rumput dan legume), • Kantong plastic untuk menyimpan jenis hijauan yang akan diidentifikasi, • Gunting atau pisau untuk memotong sample hijauan yang akan diidentifikasi. • Masker
Bahan		Bahan yang digunakan dalam praktikum adalah tanaman rumput (lengkap dengan akar, batang dan daun) di antaranya yaitu rumput raja, rumput gajah, rumput benggala, rumput setaria dan rumput brachiaria, serta tanaman legum (lengkap dengan akar, batang dan daun) yaitu centro, kalopo, lamtoro dan gamal.
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah

		selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • mempersiapkan macam-macam tanaman pakan yaitu rumput dan legum lengkap dengan bagian-bagiannya (akar, batang, dan daun). • Kemudian mengamati dan menggambar jenis tanaman pakan (rumput dan legum) pada kertas yang tersedia. • Memberikan keterangan pada masing-masing bagian dan sistematikannya • Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 2

Judul	:	**Identifikasi Jenis Legume**
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• Mengenal tanaman legume dan rumput hingga dapat dimanfaatkan oleh ternak • mengetahui karakteristik tanaman secara umum • Melakukan identifikasi jenis hijauan (rumput dan legume yang ada di lingkungan ternak atau kandang).
Dasar Teori		Phyllum tanaman legume adalah *Spermatophyta*. Memiliki 3 sub family yaitu *faboideae* atau biasa juga disebut *papilionoideae*, *caesalpinioideae* atau mudahnya disebut *caesalpinae*, dan *mimosoideae* atau *mimoseae*.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis untuk menggambar jenis rumput dan legum • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kamera untuk mengambil gambar tanaman hijauan (rumput, non rumput dan legume), • Kantong plastic untuk menyimpan jenis hijauan yang akan diidentifikasi, • Gunting atau pisau untuk memotong sample hijauan yang akan diidentifikasi. • Masker
Bahan		Bahan yang digunakan dalam praktikum adalah tanaman koleksi tanaman legume (lengkap dengan akar, batang dan daun) yaitu *Gliricida maculata*, *Desmodium rensonii*, Tayuman, *Codariocallix murbangensis, Calliandra calothyrsus* dan lainnya
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • mempersiapkan macam-macam tanaman pakan yaitu rumput dan legum lengkap dengan bagian-bagiannya (akar, batang, dan daun). • Kemudian mengamati dan menggambar jenis tanaman pakan (legum) pada kertas yang tersedia. • Memberikan keterangan pada masing-masing bagian dan sistematikannya

		• Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 3

Judul	:	Identifikasi Jenis dan Macam Rumput
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• Untuk mengetahui beberapa jenis rumput unggul yang bisa digunakan sebagai sumber bahan pakan ternak. • Untuk dapat mengetahui karakteristik dari bentuk batang, tinggi batang, bentuk daun, dan bagian lain dari rumput unggul. • Untuk dapat mengetahui bagaimana cara pertunasan dan perkembangan dari rumput unggul tersebut • Menidentifikasi jenis hijauan (rumput) yang ada di lingkungan ternak atau kandang).
Dasar Teori		Rumput sangat identik dengan bahan serat yang tinggi dan rendah protein. Itu merupakan ciri dari rumpu dibandingkan dengan legum. Sehingga dalam pemilihan jenis rumput harus dengan penuh ketelitian yaitu dala mengidentifikasi keseimbangan antara protin dan serat kasar dari rumpu tersebut. Maka harus dilakukan pemilihan jenis bibit rumput unggul yang efektif untuk dijadikan sebagai bahan pakan ternak.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis untuk menggambar jenis rumput dan legum • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • Meteran gulung • Kamera untuk mengambil gambar tanaman hijauan (rumput, non rumput dan legume), • Kantong plastic untuk menyimpan jenis hijauan yang akan diidentifikasi, • Gunting atau pisau untuk memotong sample hijauan yang akan diidentifikasi. • Masker
Bahan		Bahan yang digunakan dalam praktikum adalah rumput unggul (lengkap dengan akar, batang dan daun) yaitu **Rumput Ruzi** (*Brachiaria ruziziensis),* **Rumpu Para/ Para grass** (*Brachiaria mutica),* **Rumpu BD** *(Brachiaria decumbens),* **Rumput Gajah** *(Pennisetum purpureum)* dan lainnya
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan

<table>
<tr><td>Langkah Kerja</td><td>:</td><td>

Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia.
mempersiapkan macam-macam tanaman pakan yaitu rumput lengkap dengan bagian-bagiannya (akar, batang, dan daun).
Kemudian mengamati dan menggambar jenis tanaman pakan (rumput) pada kertas yang tersedia.
Memberikan keterangan pada masing-masing bagian dan sistematikannya
Catat hasil pengamatan.
Diskusikan hasil pengamatan tersebut
Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan
Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!

</td></tr>
<tr><td>Umpan balik</td><td></td><td>Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.</td></tr>
<tr><td>Petunjuk penulisan laporan</td><td></td><td>Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut :

Nama anggota kelompok
Judul kegiatan praktikum
Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan)
Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)
Hasil kegiatan dan pembahasan
Kesimpulan
Daftar pustaka

</td></tr>
<tr><td>Kriteria Penilaian</td><td></td><td>Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan</td></tr>
</table>

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*
- *Apakah peternak kandang unggas maupun ruminansia sudah sesuai konsep biosekuriti struktural*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang identifikasi jenis –jenis hijauan lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang jenis-jenis hijauan pakan ternak!*
- *Berikan contoh jenis-jenis hijauan pakan ternak!*

Pertemuan Ke 6 Melakukan Uji Organoleptik Bahan Pakan Dan Pakan

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	Menilai Kuliatas Bahan Pakan dan Pakan (Uji Organoleptik)
Pertemuan Ke-	:	Ke 6
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak dengan cara :
  - ➢ Membaca uraian materi tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak
  - ➢ Mencari informasi tentang jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati Klasifikasi Bahan Pakan yaitu dapat mengenal jenis-jenis bahan pakan beserta ciri-ciri fisiknya seperti warna, bentuk bau, rasa dan zat antinutrisi yang terkandung didalamnya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Bahan pakan adalah sesuatu yang bisa dimakan, dicerna seluruh atau sebagian tubuh dan tidak menggangu kesehatan ternak yang memakannya. Kelangsungan hidup ternak bergantung pada pakan. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak harus mengandung gizi yang tinggi. Pakan yang dikonsumsi digunakan untuk pertumbuhan, produksi hidup pokok dan reproduksinya. Pakan yang diberikan harus sesuai dengan karakteristik, sistem dan fungsi saluran pencernaan ternak. Saluran pencernaan pada setiap hewan mempunyai struktur serta organ yang berbeda. Hewan non ruminansia seperti ayam dan itik kebanyakan memakan pakan yang lebih lembek atau pun halus. Sedangkan hewan ruminansia lebih banyak mengkonsumsi hijauan dikarenakan memiliki lambung yang dapat mencerna serat kasar, begitu pula pada pseudoruminansia yang juga dapat mencerna serat kasar namun tidak optimal.

Untuk dapat mendapatkan pakan sapi yang berkualitas, bahan baku penyusun ransum untuk pakan ruminansia harus dievaluasi. Ada beberapa cara yang biasa dilakukan antara lain:

1. Uji Organoleptik (analisis fisik), dengan melihat bentuk, warna, aroma, bau dan lainnya, agar tidak menyimpang dari yang disyaratkan.
2. Analisis kimia. Banyak metode metode kimia yang dapat digunakan untuk mengukur kandungan zat makanan pada setiap bahan pakan. Salah satu metode yang sangat umum digunakan adalah metode analisis proksimat. Metode ini dapat memberikan gambaran mengenai komposisi kimia suatu bahan pakan meliputi kandungan air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral
3. Percobaan daya cerna dan keseimbangan zat makanan.

   Uji organoleptik merupakan uji mempergunakan bantuan organ tubuh seperti tangan, mata, hidung, dan lidah. Tangan dalam kontek ini dipakai untuk menentukan tekstur bahan, mata untuk menentukan warna bahan,

kehadiran bahan asing dan tingkat kerusakan, , hidung untuk menentukan bau sedangkan lidah untuk menentukan rasa dari suatu bahan pakan.

Uji ini menuntut pengalaman dari pemakai sehingga makin banyak pengalaman pemakai makin akurat hasil yang dicapai. Pemakai yang berpengalaman akan mengetahui mutu standar dari suatu bahan pakan sehingga mereka dengan mudah dapat menentukan mana bahan yang baik dan buruk, atau bahkan untuk bahan yang dipalsukan.

Indikator tekstur hanya dapat dipakai untuk bahan pakan berbentuk tepung. Bahan pakan yang masih baik akan mempunyai tekstur yang baik seperti ketika bahan tersebut keluar dari mesin penggiling, sebaliknya pada bahan pakan yang jelek akan terdapat gumpalan-gumpalan pada sebagian atau keseluruhan bahannya. Umumnya bahan yang telah mengalami penyimpanan dalam waktu yang lama atau dalam kondisi yang tidak baik akan mempunyai tekstur tidak baik (terdapat gumpalan-gumpalan) yang diakibatkan oleh faktor kimia atau biologi yang terjadi selama penyimpanan. Bahan yang bertekstur tidak baik umumnya akan mempunyai bau dan rasa yang tidak baik juga.

Indikator warna bisa dipakai untuk semua jenis bahan pakan. Warna bahan yang baik dapat mengindikasikan bahwa bahan tersebut masih baru atau telah dikelola dengan baik sedangkan warna yang sudah memudar mengindikasikan bahwa bahan tersebut sudah lama mengalami penyimpanan atau telah dikelola dengan tidak baik. Mikroorganisma berperanan penting dalam memudarkan warna suatu bahan pakan.

Selain indikator warna, mata dapat juga dipakai untuk menguji bahan pakan dilihat dari segi kehadiran bahan asing atau mikroorganisma. Uji ini dapat dipakai untuk semua jenis bahan pakan baik berbentuk tepung maupun butiran. Makin besar kehadiran benda asing makin jelek bahan tersebut, sebaliknya makin sedikit kehadiran benda asing makin baik bahan tersebut Selain itu organ mata dapat juga dipakai untuk menguji bahan butiran

atau bijian dilihat dari sisi jumlah butiran atau bijian yang pecah atau keriput. Makin banyak bijian yang pecah makin mudah bahan tersebut terkontaminasi atau diserang oleh mikroorganisma, sehingga penilaian yang diberikan akan makin jelek dengan makin banyaknya butiran yang pecah.

Hidung sebagai organ pencium dapat dipakai untuk menguji semua bahan pakan baik yang berbentuk tepung maupun bentuk lainnya. Uji ini sangat baik untuk diterapkan pada bahan pakan yang tinggi kandungan lemak nya terutama lemak tak jenuh, mengingat bahan yang termasuk kelompok ini akan mudah menjadi tengik dengan makin lamanya penyimpanan. Makin tengik bahan yang diuji makin jelek bahan tersebut.

Ujung lidah berperanan penting dalam menguji rasa suatu bahan pakan. Uji ini sangat menuntut pengetahuan dari penguji akan rasa dari suatu bahan pakan. Berbeda dengan uji warna yang dapat menggunakan photo standar dari suatu bahan pakan, uji ini tidak dapat menggunakan alat bantu dan bahkan seringkali antar penguji berbeda dalam menilai rasa suatu bahan pakan.

Klasifikasi Bahan Pakan Internasional

Bahan pakan adalah suatu bahan yang dimakan oleh ternak yang mengandung energi dan zat-zat gizi di dalam bahan pakan. Bahan makanan adalah bahan yang dapat dimakan, dan digunakan oleh hewan untuk pertumbuhan, produksi dan hidup pokok ternak. Kebutuhan ternak akan pakan dicerminkan oleh kebutuhannya terhadap nutrisi. Jumlah nutrisi setiap harinya sangat tergantung pada jenis ternak, umur, fase pertumbuhan (dewasa, bunting dan menyusui), kondisi tubuh, dan lingkungan tempat hidupya, serta bobot badannya

Pertumbuhan produksi dan hidup pokok hewan memerlukan zat gizi. Pakan ternak mengandung zat gizi untuk keperluan kebutuhan energi maupun fungsi-fungsi (pertumbuhan, produksi dan hidup pokok) tetapi kandungan zat gizi pada masing-masing pakan ternak berbeda. Klasifikasi bahan pakan secara internasional telah membagi bahan pakan menjadi 8 kelas, yaitu hijauan kering, pasture atau hijauan segar, silase, sumber energi, sumber protein, sumber mineral, sumber vitamin, zat additive

Bahan pakan dibagi menjadi dua menurut sumbernya, yaitu nabati dan hewani. Bahan pakan nabati adalah pakan yang berasal dari tanaman pangan seperti jagung, sorgum dan gandum. Bahan pakan hewani adalah bahan pakan yang bersumber dari hewan seperti udang, ikan dan darah. Secara Internasional bahan pakan dapat dibagi menjadi 8 kelas yaitu hijauan kering, pasture, silase, sumber energi, sumber protein, sumber mineral, sumber vitamin dan zat additive

Hijauan Kering dan Jerami

Bahan yang termasuk dalam kelas ini adalah semua hay jerami kering, dry fodder, dry stover dan semua bahan pakan kering yang berisi 18% atau lebih serat kasar (Rasyaf, 1994). Hijauan kering adalah rumput dan daun-daunan leguminosa yang sengaja dikeringkan agar dapat disimpan dalam waktu yang lama dan digunakan sebagai cadangan bahan pakan ternak pada musim kekurangan pakan. Pemberian jerami pada beberapa ternak akan menunjukkan defisiensi vitamin A karena terjadinya penurunan suplementasi vitamin A saat proses fermentasi di dalam rumen.

Pastura atau Hijauan Segar

Tanaman padangan hijauan yang diberikan segar termasuk dalam kelas ini adalah semua hijauan diberikan secara segar. Hijauan segar atau pasture dapat dihasilkan dari jenis rumput maupun leguminosa. Hijauan merupakan sumber

pakan utama ruminansia baik berupa rumput maupun leguminosa. Hijauan akan terasa kasar bila diraba dan mempunyai bau khas masing-masing. Pastura atau hijauan segar memiliki nilai protein yang cukup tinggi.

Silase

Kelas ini menyebutkan silase hijauan (jagung, alfafa, rumput dsb) tetapi tidak silase ikan, biji-bijian dan akar-akaran. Bahan pakan yang termasuk dalam kelas ini adalah bahan pakan yang berasal dari hijauan yang telah mengalami proses fermentasi didalam silo secara anaerob, menagndung bahan kering sebesar 20,35%. Proses pengawetan hijauan dengan cara fermentasi menggunakan satu jenis bakteri disebut erilase. Bahan pakan yang mengalami ensilase di sebut silase. Silase membuat pakan menjadi asam dan lembek .

Sumber Energi

Bahan pakan yang termasuk dalam kelas ini adalah bahan-bahan dengan kandungan protein kasar kurang dari 20% dan serat kasar kurang dari 18% atau kandungan dinding selnya kurang dari 35%. Zat makanan yang digunakan sebagai sumber energi utama adalah karbohidrat. Karbohidrat mensuplai sekitar 80% total energ.

Sumber Protein

Golongan bahan pakan ini meliputi semua bahan pakan ternak yang mempunyai kandungan protein minimal 20%. Bahan pakan sumber protein biasanya berupa tepung atau bungkil. Semua pakan yang mengandung protein 20% atau lebih biasanya berasal dari tanaman, hewan dan ikan.

Sumber Mineral

Bahan pakan yang termasuk dalam kelas ini adalah semua makanan yang mengandung cukup banyak mineral. Kandungan asam aminonya baik, banyak mengandung vitamin dan mineral. Unsur anorganik mempunyai banyak fungsi dalam proses pengatur pertumbuhan.

Sumber Vitamin

Vitamin adalah organik yang tidak ada hubungan satu dengan yang lain, diperlukan dalam jumlah kecil untuk pertumbuhan normal. Vitamin dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil tetapi merupakan regulator metabolis.

Zat Additif

Bahan pakan yang termasuk dalam kelas ini adalah bahan-bahan yang ditambahkan kedalam ransum dalam jumlah sedikit. Zat additif adalah zat-zat tertentu yang biasanya ditambahkan pada ransum seperti antibiotik, zat-zat warna, hormon dan obat-obatan lainnya. Bahan additif adalah suatu komposisi dari zat tertentu yang biasanya ditambahkan sebagai pelengkap komposisi bahan pakan pada ternak. Misalnya: antibiotik, vitamin, mineral, obat-obatan dan sebagainya. Meskipun bukan tergolong sebagai bahan pakan, namun bahan additif hampir tidak terpisahkan dengan praktik peternakana modern karena sangat bermanfaat secara ekonomi, untuk mendukung secara efisiensi penggunaan pakan.

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang jenis-jenis bahan pakan dan pakan!*
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	**Mengamati berbagai jenis bahan pakan secara organoleptik**
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• untuk mengetahui secara rinci berbagai komponen kimia dari berbagai jenis bahan pakan • mengenal jenis-jenis bahan pakan beserta ciri-ciri fisiknya seperti warna, bentuk bau, rasa dan zat ntinutrisi yang terkandung didalamnya serta mengetahui dan dapat membedakan saluran pencernaan hewan ruminansia, pseudoruminansia dan monogastrik.
Dasar Teori		Bahan pakan adalah sesuatu yang bisa dimakan, dicerna seluruh atau sebagian tubuh dan tidak menggangu kesehatan ternak yang memakannya. Kelangsungan hidup ternak bergantung pada pakan. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak harus mengandung gizi yang tinggi. Pakan yang dikonsumsi digunakan untuk pertumbuhan, produksi hidup pokok dan reproduksinya..
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Kamera untuk mengambil gambar tanaman hijauan (rumput, non rumput dan legume), • Kantong plastic untuk menyimpan jenis hijauan yang akan diidentifikasi, • Gunting atau pisau untuk memotong sample hijauan yang akan diidentifikasi. • Bahan pakan sebagai sumber protein yang disediakan dalam bentuk tepung. • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia.

Kerja		• Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Lakukan pengamatan terhadap Bahan Pakan yang ada disekitar kandang atau laboratorium pakan ➢ Ambil gambar tanamannya, ➢ Catat hasil pengamatan. ➢ Lakukan Identifikasi Bahan Pakan adalah menyiapkan peralatan dan bahan-bahan yang dibutuhkan*).* ➢ Melakukan identifikasi zat-zat antinutrisi, pengaruhnya terhadap ternak yang mengkonsumsinya, serta mencaritahu bagaimana cara mengeliminir zat-zat antinutrisi yang terdapat dalam pakan ternak tersebut. ➢ . Melakukan pengamatan bahan pakan dengan mencatat nama bahan, bentuk, warna, bau, rasa dan menyebutkan klasifikasi masing-masing bahan pakan secara Internasional selanjutnya mencatat hasil praktikum • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan

		➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Kandungan Nutrisi Pada Bahan Pakan Ternak

- Bahan Pakan Sumber Energi

Lembar Pengamatan Organoleptik terhadap beberapa jenis bahan pakan yang menjadi sumber energi :

No	Bahan pakan	Warna	Tekstur	bau	rasa	Sumber
1						
2						
3						
4						

- Bahan Pakan Sumber Protein

Lembar Pengamatan Organoleptik terhadap beberapa jenis bahan pakan yang menjadi sumber protein :

No	Bahan pakan	warna	Tekstur	bau	rasa	Sumber
1						
2						
3						
4						

- Bahan Pakan Sumber Vitamin dan Mineral

Lembar Pengamatan Organoleptik terhadap beberapa jenis bahan pakan yang menjadi sumber Vitamin dan Mineral

No	Bahan pakan	warna	Tekstur	bau	rasa	Sumber
1						
2						
3						
4						

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* ***p**engelompokkan bahan pakan menurut kelas internasional*
- *Berikan contoh* **berbagai jenis bahan pakan sumber energi dan protein secara organoleptik***!*

***Pertemuan Ke 7* Melakukan Pemilihan Bahan Pakan**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	Melakukan pemilihan dan pembagian bahan-bahan pakan ternak berdasarkan keadaan fisik dan kandungan nutrisinya
Pertemuan Ke-	:	Ke 8
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan **Pemilihan Bahan Pakan dan Pakan ternak** dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang pemilihan dan pembagian bahan-bahan pakan ternak berdasarkan keadaan fisik dan kandungan nutrisinya
  - Mencari informasi tentang pemilihan dan pembagian bahan-bahan pakan ternak berdasarkan keadaan fisik dan kandungan nutrisinya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati pemilihan dan pembagian bahan-bahan pakan ternak berdasarkan keadaan fisik dan kandungan nutrisinya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

PEMILIHAN BAHAN PAKAN

1. Pengelompokan Bahan Pakan

Bahan pakan dikelompokan kedalam delapan kelas yang didasarkan pada karakter fisik dan kimianya yang biasa digunakan dalam pembuatan pakan. Adapun klasifikasi ini adalah sebagai berikut :

Hijauan kering (Dry forage)

Semua hijauan pakan dan limbah pertanian yang dipotong dan dikeringkan yang mengandung serat kasar lebih dari 18% atau mengandung 35% dinding sel (berdasarkan bahan kering). Hijauan ini rendah kandungan energinya karena tingginya kandungan dinding sel. Contoh : Hay, jerami padi, jerami kacang-kacangan.

Hijauan segar, padang rumput dan tanaman pakan.

Kelompok ini terdiri dari hijauan yang dipotong atau yang ditanam pada padang penggembalaan dalam keadaan segar (kandungan airnya tinggi)

Silages (*silase*)

Kelas ini terdiri dari hijauan yang telah mengalami proses pengawetan asam, misalnya silase rumput, silase leguminosa tidak termasuk silase ikan, biji-bijian dan umbi-umbian.

Sumber energi

Produk ini mengandung protein kurang dari 20% dan kandungan serat kasarnya kurang dari 18% misalnya hasil ikutan pabrik seperti dedak halus, onggok, tetes dan umbi-umbian.

Sumber protein

Bahan ini mengandung protein 20% atau lebih, biasanya bahan ini berasal dari bagian tubuh hewan seperti tepung daging, tepung darah, tepung ikan.

Sumber mineral

Bahan yang banyak mengandung mineral yang dibutuhkan oleh ternak, misalnya kapur, phosphat, belerang dll.

Sumber vitamin

Bahan yang mengandung vitamin yang tinggi seperti vitamin A, D, E dan lainnya.

Additives

Suatu bahan atau kombinasi bahan yang biasa digunakan dalam campuran ransum digunakan dalam jumlah sedikit untuk memenuhi kebutuhan tertentu, misalnya memacu pertumbuhan, meningkatkan kecernaan dan lain sebagainya. Sebagai contoh antara lain: antibiotik, hormon, probiotik, pewarna, rasa dan lainnya

2. Aneka Ragam Istilah Dalam Pakan

Dalam ilmu pakan ternak ini banyak istilah yang perlu diketahui untuk mencegah terjadinya salah pengertian yang akan berakibat tidak efisiennya program pemberian pakan, kerugian finansial yang muncul akibat program pemberian pakan untuk tujuan pemeliharaan yang salah. Kematian ternak karena keracunan, hal ini bisa terjadi karena ketidaktahuan istilah umum dalam perdagangan , terutama pada bahan pembuat premix dimana penggunaan bahan tersebut perlu mendapat perhatian khusus, khususnya terhadap kandungan zat-zat yang sifatnya membahayakan dalam dosis yang berlebih.

Feed (s) adalah bahan pakan yang dimakan oleh ternak, yang mengandung energi dan zat-zat gizi. Bahan pakan ini terdiri dari air dan bahan kering, bila kita telusuri lagi secara laboratorium bahan kering ini terdiri dari bahan organik dan anorganik. Bahan organik bila kita pecah lagi secara kimiawi terdiri dari protein, lemak, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen, sedang bahan anorganik yang dimasud abu seperti calsium, phospor, magnesium, kalium, natrium dan lain sebagainya. Kandungan bahan organik ini dapat diketahui dengan melakukan analisis proximate dan analisis terhadap vitamin dan mineral untuk masing masing komponen vitamin dan mineral yang terkandung didalam bahan dilakukan dilaboratorium dengan teknik dan alat yang specifik.

Antibiotik yaitu suatu obat yang disintesis oleh suatu mikroorganisme dan mempunyai kemampuan (dalam konsentratsi tertentu) untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Penggunaan antibiotik ini harus hati-hati dalam pakan ternak ruminansia, karena dalam sistim pencernaan ternak ruminansia akan membentuk residu yang apabila termakan oleh manusia akan terjadi keracunan antibiotik atau terjadi kekebalan yang menyebabkan kebalnya terhadap dosis yang akan diberikan ketika sakit.

Ransum yaitu pakan yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan ternak selama 24 jam. Ransum ternak unggas dan ternak ruminansia sangat berbeda. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam sistim pencernaanya. Ternak ruminansia, sistim pencernaanya memiliki kemampuan merombak bahan pakan yang mengandung serat tinggi menjadi produk berupa daging dan susu.

Alat pencernaan ruminansia terbagi menjadi empat bagian yaitu: rumen, retikulum, omasum dan abomasum, yang paling besar volume dan aktivitas perombakan pakan yaitu dibagian rumen, disini tumbuh dan berkembang

biak bakteri yang bertanggung jawab merombak bahan pakan menjadi bagian yang mudah diserap oleh tubuh ternak ruminansia.

Ransum sapi perah dan potong terdiri dari hijauan dan konsentrat. Sebenarnya pakan utamanya sapi adalah hijauan sebagai sumber energi untuk menunjang kehidupannya. Jika hijauan yang tersedia memiliki kualitas yang baik maka produktivitas ternak biasa maksimal. Kondisi hijauan di Indonesia secara umum kualitasnya masih rendah, hal ini ditandai dengan rendahnya kandungan protein, tingginya lignin dan rendahnya nilai kecernaanya. Bila kita akan merencanakan sapi dengan tingkat produksi susu yang tinggi pemberian pakan sapi harus kombinasi antara hijauan dengan konsentrat.

Konsentrat sapi, sudah dikenal para peternak sapi untuk produk yang dihasilkan pabrik pakan, Konsentrat ini dibuat dari dua atau lebih bahan hasil ikutan pabrik, limbah pabrik atau produk pabrik. Kandungan proteinnya biasanya berkisar 14 sampai 17% dengan kandungan TDN 65 sampai 70%, dilengkapi dengan vitamin dan mineral. Konsentrat ini biasanya diberikan sebagai pakan tambahan setelah diberi sapi diberi rumput

Konsentrat unggas biasannya disebut **ransum**, konsentrat ini dibuat untuk berbagai jenis dan periode hidup ternak unggas. Yang menjadi pertimbangan dalam penyusunan konsentrat ini adalah kandungan asam-asam amino essensial (kualitas protein) hal ini dikarenakan unggas tidak mampu memenuhi kebutuhannya bila tidak tersedia dalam ransum. Sistem pencernaanya tidak mampu memanfaatkan hijauan sebagai makanannya

Keterbatasan ini dikarenakan sistim pencernaan unggas tidak mampu mencerna serat kasar, sehingga serat kasar menjadi faktor yang harus dibatasi dalam pembuatan konsentrat.

Keseimbangan energi dengan protein ransum perlu mendapat perhatian serius karena berkaitan erat dengan tingkat konsumsi. Yang pada gilirannya akan mempengaruhi kecukupan akan zat-zat makanan. Dalam pembuatan konsentrat untuk unggas ini sangat banyak faktor yang harus dipertimbangkan. Sehingga didalam pemberiannya nanti dalam jumlah tertentu diharapkan akan memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk dapat tumbuh dan berproduksi..

3. Bahan Penyusun Konsentrat

Bahan asal

Bahan yang berasal dari hasil panen atau dibuat untuk digunakan sebagai pakan *Contoh*: Jagung, kacang hijau, gabah, meat bone meal, tepung tulang, tepung ikan, kapur. Bahan-bahan tersebut dapat kita peroleh dipasaran dengan cara menghubungi produsen (petani, pedagang atau pabrik)

Bahan hasil ikutan

Bahan ini biasanya dapat kita peroleh pabrik atau industri hasil pertanian, musalnya white pollard dan brand pollar diperoleh dari pabrik terigu ,dedak dan sekam padi berasal dari pabrik penggilingan padi, kulit coklat dari pabrik coklat , kulit kopi dari perkebunan, bungkil karet dari pabrik minyak karet dan banyak lagi

Bahan Hasil Pabrik

Bahan ini biasanya dibuat/diramu untuk kepentingan kelengkapan vitamin dan mineral dalam susunan ransum, ada juga dibuat dalam bentuk vitamin

dan mineral sacara terpisah siap untuk diramu menjadi premix. (bahan yang jumlahnya sedikit dicampur terlebih dahulu. Agar siswa dapat mengenal lebih jauh berbagai macam bahan pakan untuk ternak,maka dilakukan peragaan bahan pakan yang umum digunakan untuk ternak lengkap dengan kandungan nutrisinya.

A. Bahan Pakan Untuk Unggas

Bahan pakan yang biasa dipakai untuk ternak unggas biasanya bahan yang memiliki kandungan serat kasar yang rendah, tinggi kandungan energi dan proteinnya. Untuk kondisi pabrik pakan yang tingkat produksinya tinggi, pada umumnya bahan baku yang digunakan lebih banyak mengandalkan bahan import.

Hal ini dapat dipahami selain besarnya kebutuhan yang sulit dipenuhi oleh bahan lokal juga kontinuitas dan kualitas bahan pakan lokal yang sulit distandarisasi. Bahan yang akan digunakan dalam pembuatan konsentrat unggas harus rendah kadar airnya, rendah kandungan aflatoxin, rendah kandungan serat kasarnya serta memiliki kandungan asam amino yang komplit.

Direktur Jendral Peternakan mengeluarkan peraturan tentang tentang pengawasan mutu bahan pakan dan produk dari semua pabrik pakan, pemeriksaan ini dilakukan menurut metode standar yang telah ditetapkan dalam A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemist). Guna pemeriksaan ini memerlukan peralatan laboratorium yang canggih dengan keakuratan dan kecepatan analisis yang tinggi.

Pada perusahaan yang produksi pakannya besar, biasanya melengkapi diri dengan peralatan standar untuk menganalisis baik bahan pakan yang baru dibeli maupun produk yang dihasilkan dalam periode waktu

tertentu. Perhatian pertama pabrik pakan unggas ini ditekankan pada kualitas asamasam amino. Alat yang digunakan disebut Asam amino Analyser.

Asam amino yang essensial harus mencukupi dalam ransum unggas, mengingat unggas tidak mampu menyediakan (mensintesis asama amino) sendiri dalam tubuhnya jadi mutlak tersedia dalam ransum, ada beberapa asam amino essensial yang bila salah satu dari asam amino kandungan dalam ransum rendah, maka potensi ransum tersebut akan setinggi asam amino yang terendah (defisiensi) protein. Adapun kesebelas asam amino tersebut adalah : valin, phenylalanin, methionine, arginine, tryptophan, threonine, histidine, isoleucine, leucine, lysin dan serine.

Dalam pengenalan ini para siswa dapat melihat wujud dari berbagai macam bahan yang umum digunakan dalam pembuatan konsentrat unggas.

B. Bahan Pakan Untuk Ruminansia

Ternak ruminansia memiliki kemampuan yang luar biasa dalam mengkonversikan bahan pakan yang berkualitas rendah menjadi produk hasil ternak yang berkualitas tinggi. Kemampuan ini karena adanya mikroorganisme yang mampu memanfaatkan bahan pakan yang berserat kasar tinggi menjadi sumber energi, perombakan serat ini dilakukan oleh bakteri sellulolitik dengan bantuan enzym sellulase yang dihasilkannya.

Mampu memanfaatkan protein berkualitas rendah menjadi sumber protein yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak. Berbeda dengan unggas, ternak ruminansia mampu memanfaatkan sumber Nitrogen dari bahan baku yang mengandung nitrogen seperti halnya urea, ammonia,

biuret diubah menjadi protein mikrobial yang memiliki kualitas yang lebih tinggi untuk diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh ternak.

Dalam pembuatan konsentrat sapi kualitas protein bahan tidak mutlak, mengingat adanya kemampuan bakteri rumen yang mampu menyediakan sumber protein yang dapat mencukupi kebutuhan ternak. Hal ini dapat maksimal bila sapi mengkonsumsi ransum yang betul betul diperhitungkan zat-zat makanan yang dapat menstimulir pertumbuhan dan perkembangan populasi mikroba dalam rumen, sehingga mampu mencerna secara maksimal semua pakan yang dikonsumsi.

Bahan yang umum digunakan dalam pembuatan konsentrat sapi pada umumnya relatip lebih rendah harganya dibandingkan harga bahan untuk unggas. Ketersediannya didalam negeri cukup terjamin, dari berbagai percobaan dilapangan telah banyak limbah pertanian dan hasil ikutan pabrik yang dapat digunakan sebagai pakan sapi. Agar konsentrat yang kita buat dapat memberikan hasil yang maksimal, kita harus mengetahui riwayat perlakuan pada bahan sebelumnya, berapa besar batasan penggunaan bahan. Hal ini disebabkan adanya faktor pembatas yang akan mengakibatkan tidak disukainya oleh ternak (palatabilitas rendah), kecernaan jadi menurun dan pada gilirannya akan menurunkan konversi pakan.

Ukuran partikel konsentrat sapi ini berbeda-beda berdasarkan kebiasaan dalam pemberian pakannya. Para peternak sapi perah menghendaki agar tekstur konsentrat lembut dengan ukuran saringan (srceen) 4mm. Hal ini berhubungan dengan kebiasaan pemberian pakan yang dicampur air (dikombor). Bila tekturnya kasar makan sebagian bahan bahan akan mengambang, keadaan ini tidak disukai.

Pemberian pakan dalam keadaan basah ini sebetulnya kurang baik, mengingat konsentrat yang tersisa dalam bak pakan akan menjadi asam dan menjadi sumber penyakit (tumbuhnya bakteri pathogen) yang dapat menyebabkan ternak sakit .

Kebiasaan pemberian pakan di Feedlot (tempat penggemukan sapi) dimana pemberian konsentrat diberikan dalam jumlah yang banyak 70 sampai 80% dari total konsumsi, pemberian dalam bentuk kering lebih praktis dan menghemat tenaga kerja . Tektur yang dikehendaki oleh ternak sapi penggemukan biasanya kasar. Dalam pembuatannya bahan-bahan yang masih berbentuk bongkahan terlebih dahulu dihancurkan satu kali tanpa menggunakan saringan, produk yang dihasilkan diameternya kurang lebih 1 cm.

Kelemahan dari perbedaan partikel bahan yang akan dibuat konsentrat akan mengakibatkan sulit bercampurnya partikel kecil dengan yang lebih besar. Bila konsentrat ini dimasukan kedalam karung, maka bahan baku yang partikelnya kecil akan turun kebagian bawah karung. Untuk dapat lebih mengenal bahan, kepada para siswa diperlihatkan bahan bahan yang umum digunakan dan ukuran partikelnya yang biasa dilakukan dalam pembuatan konsentrat sapi.

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang jenis-jenis pakan ternak berdasarkan tujuannya!*
- Lakukan pengamatan *jenis-jenis pakan ternak berdasarkan tujuannya* dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	**Pemilihan Bahan Pakan Unggas**
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• untuk mengetahui secara rinci berbagai komponen kimia dari berbagai jenis bahan pakan
Dasar Teori		Bahan pakan digolongkan menjadi bahan pakan sumber energi, protein dan sumber vitamin dan mineral.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Alas plastik • Kertas putih • Karung plastik • Masker
Bahan		a. Dedak halus f. Tepung ikan b. Bungkil kelapa g. Tepung tulang c. Bungkil kedele h. Premix d. Jagung i. Tepung kerang (grit) e. Ampas kecap j. Lysin dan methionine
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan • Jangan melakukan penciuman bahan terlalu dekat, berbahaya pada pernapasan • Jangan dilakukan uji rasa pada bahan yang berbau busuk • Tidak diperkenankan melakukan uji rasa pada premix
Langkah Kerja	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • Para siswa/i mengamati preparat bahan yang biasa dipakai dalam pembuatan pakan unggas (disediakan diatas meja) • Lakukan pengamatan tentang bentuk dan warna. • Perhatikan aroma yang dihasilkan dari setiap bahan • Lakukan uji organoleptik dengan cara uji rasa • Lakukan pengamatan berulang-ulang agar siswa dapat mengenal lebih baik

		• Siswa diminta memilih 2 macam bahan pakan sumber protein asal hewan • Siswa diminta memilih 2 macam sumber energi • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 2

Judul	:	**Identifikasi dan Pemilihan Bahan Pakan**
Waktu	:	JP x 45 menit
Tujuan	:	1. Mengidentifikasi komposisi zat-zat makanan dalam bahan pakan ternak unggas 2. Mengidentifikasi kebutuhan zat-zat makanan bagi ternak unggas 3. Mengidentifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak unggas
Alat dan Bahan		
Alat	:	Alat tulis Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia NRC (1994 Kaca pembesar

		Cawan petridish Sampel bahan pakan konsentrat Masker
Bahan	:	Berbagai jenis bahan baku pakan seperti : jagung kuning, dedak halus, bungkil kacang kedelai, bungkil kacang tanah, minyak nabati, tepung bulu terolah, tepung ikan, tepung darah dan tepung tulang
Langkah Kerja	:	
		a. Mengidentifikasi bahan pakan (3 jam) • Ambil beberapa sendok bahan pakan, simpan dalam mangkuk. • Identifikasi nama bahan pakan dan kesegarannya berdasarkan bentuk fisik, perabaan, penciuman aroma. • Beri nama bahan pakan pada sticker b. Membandingkan hasil analisis laboratorium • Contoh-contoh bahan pakan di analisis kandungan nutrisinya pada laboratorium makanan yang ada di ibukota kabupaten. • Bandingkan hasilnya dengan tabel kandungan nutrisi bahan pakan. • Buatlah forum diskusi dalam masing-masing kelompok mengenai perbedaan atau persamaan hasilnya, untuk menentukan kelayakan bahan-bahan tadi sebagai bahan pakan ternak
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka

Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 3

Judul	:	**Pemilihan Bahan Pakan Ruminansia**
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	• untuk mengetahui secara rinci berbagai komponen kimia dari berbagai jenis bahan pakan
Dasar Teori		Bahan pakan digolongkan menjadi bahan pakan sumber energi, protein dan sumber vitamin dan mineral.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Alas plastik • Kertas putih • Karung plastik • Masker
Bahan		• Dedak halus • Kulit kopi • Dedak kasar • Urea • Sekam padi • Kapur • Pollard • Garam • Wheat bran • Tetes tebu • Bungkil kapuk • Pith tebu • Bungkil kelapa • Premix • Bungkil kelapa sawit • Janggel jagung • Ampas kecap • Lysin dan

		• methionine
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan • Jangan melakukan penciuman bahan terlalu dekat, berbahaya pada pernapasan • Jangan dilakukan uji rasa pada bahan yang berbau busuk • Tidak diperkenankan melakukan uji rasa pada premix, kapur dan urea
Langkah Kerja	:	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • Para siswa/i mengamati preparat bahan yang biasa dipakai dalam pembuatan pakan unggas (disediakan diatas meja) • Lakukan pengamatan tentang bentuk dan warna. • Perhatikan aroma yang dihasilkan dari setiap bahan • Lakukan uji organoleptik dengan cara uji rasa • Lakukan pengamatan berulang-ulang agar siswa dapat mengenal lebih baik • Siswa diminta memilih 2 macam bahan pakan sumber protein asal hewan bagi ternak sapi • Siswa diminta memilih 2 macam sumber energi bagi ternak sapi • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan)

		➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* **pemilihan bahan pakan ruminansia***!*
- *Berikan contoh* **bahan pakan unggas dan ruminansia***!*

Pertemuan Ke 8 **Jenis–Jenis Bahan dan Pakan Unggas**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	Jenis–Jenis bahan dan pakan unggas berdasarkan bentuk dan tujuannya
Pertemuan Ke-	:	Ke 9
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya dengan cara :
- Membaca uraian materi tentang pengamatan jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya
- Mencari informasi pengamatan jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati pengamatan jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Pakan memiliki peranan penting bagi ternak, baik untuk pertumbuhan ternak muda maupun untuk mempertahankan hidup dan menghasilkan produk (susu, anak, daging) serta tenaga bagi ternak dewasa. Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak.

Kebutuhan zat makanan unggas didasarkan pada kebutuhan enegi metabolisme(EM) dalam kkal/kg dan Protein kasar (PK) dalam %. Kebutuhan tersebut sangat bervariasi sesuai periode pemeliharaan unggas tersebut. Adapun kebutuhan zat-zat makanan bagi unggas dapat dilihat pada Tabel 12

Tabel 11. Kebutuhan zat makanan unggas

Jenis Unggas	**Periode (umur)**	**Kebutuhan zat makanan**							
		EM Kkal/kg	**PK %**	**LK %**	**SK %**	**Ca %**	**P %**	**Lis %**	**Met %**
Ayam Pedaging	Starter (0-3mg)	2900	22	5-8	3-5	0.9-1.1	0.7-0.9	1.1	**0.5**
Ayam Pedaging	Finisher (3-6 mg)	3100	20	5-8	3-5	0.9-1.1	0.7-0.9	1	**0.38**
Ayam Petelur	Starter (0-8 mg)	2800	19	4-6	4-5	0.9-1.1	0.6-0.8	0.85	**0.3**
Ayam Petelur	Grower (8-22 mg)	2600	16	4-6	5-6	0.9-1.1	0.6-0.8	0.6	**0.25**
Ayam Petelur	Layer1 (22-52 mg)	2650	17	4-6	4-6	3.3-3.8	0.7-0.9	0.73	**0.34**
Ayam Petelur	Layer2 (>52 mg)	2650	15.5	4-6	4-6	3.5-3.8	0.7-0.9	0.6	**0,25**
Ayam Petelur jantan	1 hari s.d dipotong	2900	19	5-8	4-5	0.9-1.1	0.6-0.8	0.85	**0.3**
Itik	(0-2 mg)	2900	22	5-8	3-5	0.65	0.4	0.9	**0.4**
Itik	(2-7 mg)	3000	16	5-8	3-5	0.6	0.3	0.65	**0.3**
Itik	Layer	2900	15	4-6	4-6	2.75	0.4	0.6	**0.27**
Itik jantan pedaging	Starter (0-3 mg)	2800	22	5-8	3-5	0.65	0.4	0.9	**0.4**
Itik jantan pedaging	Finisher (3-7 mg)	2900	16	5-8	3-5	0.6	0.3	0.65	**0.3**

Ayam Buras	Starter (0-3 mg)	2700	18	4-7	3-6	0.9-1.1	0.7-0.9	0.6	**0.25**
Ayam Buras	Finisher (3-8 mg)	2800	15	4-7	3-6	0.9-1.1	0.7-0.9	0.6	**0.25**

Jenis Pakan ternak unggas pedaging dibedakan menurut umur, jenis ternak, dan kebutuhannya. Setiap umur ayam berbeda pula tingkat kebutuhan nutrisinya. Pemberian pakan ayam di sini dibedakan berdasarkan jenis pakan menurut umur menjadi 2 (dua) fase yaitu:

- fase starter (umur 0-4 minggu)
- fase finisher (umur 4-6 minggu).

Kualitas dan kuantitas pakan fase starter adalah sebagai berikut:

- kualitas atau kandungan zat gizi pakan fase strater terdiri dari protein 22-24%, lemak 2,5%, serat kasar 4%, Kalsium (Ca) 1%, Phospor (P) 0,7-0,9%, ME 2800-3500 Kcal
- kualitas atau kandungan zat gizi pakan fase finisher terdiri dari protein 18,1-21,2%; lemak 2,5%, serat kasar 4,5%, kalsium (Ca) 1%, Phospor (P) 0,7-0,9% dan energi (ME) 2900-3400 Kcal.

Pakan ternak unggas petelur dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

a. Starter feed yaitu pakan yang diberikan untuk amak ayam umur 6 atau 7 minggu.
b. Grower feed yaitu pakan yang diberikan untuk anak ayam umur > 7 minggu sampai the point of lay (produksi 5 - 10%). Penggantian dari pakan starter harus secara bertahap.
c. Layer feed atau pakan layer yaitu pakan yang diberikan dari the point of lay sampai akhir periode produksi. Penggantian pakan layer dari

pakan grower harus secara bertahap. Pakan layer dapat dibagai atas 3 jenis yaitu :

1) Pakan complete, yaitu pakan yang mengandung zat nutrisi yang lengkap, sehingga tidak perlu tambahan bahan pakan.
2) Pakan "high energi", yaitu pakan yang mengandung energi tinggi, diberikan pada ayam petelur yang sangat rendah "feed intake", dan pada suhu lingkungan yang tinggi.
3) Pakan "low calsium", yaitu pakan yang mengandung zat nutrisi yang cukup tetapi kandungan calsiumnya rendah, sehingga harus ditambahkan bahan pakan dalam bentuk oyster shells atau limestone or ground bones.

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya*!*
- Lakukan pengamatan jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	Mengidentifikasi pengamatan jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya!
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat mengidentifikasi jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya dengan benar
Dasar Teori		Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak.
Alat dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		• Plastik lembaran • Wadah tempat penyimpanan produk pakan bentuk mash, pellet, crumles
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang ➢ Tempatkan bentuk produk (mash, pellet, crumbles dan complete fed) sebanyak masing masing 10 gram ➢ Lakukan pengamatan dengan cara melihat bentuknya ➢ Lakukan pengamatan dengan membandingkan ukuran masing-masing bentuk pakan yang ada ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Sebutkan bentuk–bentuk pakan yang ada dilapangan minimal 3 macam

		• Sediakan diatas meja berbagai bentuk pakan, para siswa menulis bentuk bahan yang disajikan • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya! • Kumpulkan berbagai bentuk pakan yang dijual dipasaran, tuliskan bentuk pakan tersebut untuk ternak apa.
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 2

Judul	:	Mengidentifikasi komposisi, kebutuhan zat makanan dan jenis-jenis bahan pakan ternak unggas.
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Mengidentifikasi jenis-jenis bahan pakan ayam petelur
Alat dan Bahan		
Alat	:	Alat tulis Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia NRC (1994 Kaca pembesar Cawan petridish Sampel bahan pakan konsentrat Masker
Bahan	:	Jenis-jenis bahan pakan ternak
Langkah Kerja	:	
		1. Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak unggas! 2. Identifikasi setiap jenis bahan pakan ternak unggas yang tersedia yang meliputi : a. Nama bahan pakan b. Bentuk bahan pakan c. Kondisi bahan pakan d. Kegunaan bahan pakan e. Penggunaan bahan pakan dalam pakan unggas 3. Diskusikan hasil pengamatan tersebut 4. Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat 5. Buat laporan hasil identifikasi komposisi, kebutuhan zat-zat makanan dan jenis-jenis bahan pakan ternak unggas!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok

		➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya*!*
- *Berikan contoh* jenis–jenis bahan dan pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya*!*

Pertemuan Ke 7 Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	Melakukan pemilihan dan pembagian bahan-bahan pakan ternak berdasarkan keadaan fisik dan kandungan nutrisinya
Pertemuan Ke-	:	Ke 8
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

MENGAMATI / OBSERVASI :

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya** dengan cara :
  - ➢ Membaca uraian materi tentang **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya**
  - ➢ Mencari informasi tentang **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya**

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Ransum adalah campuran dua atau lebih bahan makanan yang memiliki keserasian gizi dan diberikan pada ternak selama 24 jam tanpa menimbulkan efek pathologis.

Ruminansia secara alamiah memiliki kemampuan mencerna ransum dengan kualitas rendah, melalui bantuan mikroba yang terdapat dalam alat pencernaan, ransum tersebut mampu disintesis untuk menghasilkan bahan makanan bagi induk semangnya dengan kualitas yang baik. Namun demikian, ransum yang diberikan untuk usaha penggemukan ruminansia, sebaiknya dipilih dan disusun dari bahan-bahan makanan berkualitas baik dan diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan hidup pokok dan produksi.

Syarat-syarat ransum yang dapat diberikan pada ternak, antara lain :

1. Sesuai dengan kebutuhan yang menunjang penggemukan
2. Mudah diperoleh dengan harga yang murah
3. Memiliki nilai palatabilitas yang tinggi (palatable)
4. Mengandung gizi yang lengkap
5. Memiliki nilai kecernaan yang tinggi.

Kelima syarat tersebut mutlak harus dapat dipenuhi untuk menghasilkan produk yang maksimum, kekurangan salah satu atau lebih dari persyaratan tersebut akan berpengaruh terhadap program penggemukan, sehingga hasil maksimum yang diharapkan tidak akan dicapai. Secara umum ransum untuk ruminansia terdiri atas dua kelompok bahan makanan, yaitu hijauan dan konsentrat.

(1) Hijauan.

Hijauan adalah bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dalam bentuk daun-daunan, kadang-kadang bercampur dengan batang, ranting, atau pun bunga. Hijauan yang diberikan dapat berupa:

1) **Hijauan Segar**: hijauan yang baru saja diproduksi, tidak disimpan, tidak diberi perlakuan dan tidak diawetkan. Hijauan segar yang paling umum diberikan adalah kelompok rumput-rumputan, baik berupa rumput budidaya maupun rumput lapangan. Selain kelompok rumput, nilai gizi hijauan akan lebih baik bila dicampur dengan hijauan yang berasal dari kelompok leguminosa, baik leguminosa pohon (kaliandra, gamal, turi,gayanti, petai cina, dll), leguminosa rambat (siratro, sentrosema, kalopogonium, desmodium, dll), atau leguminosa semak (stylo, cayanus atau kacang gede, desmodium atau jalakan, flemingia atau hahapaan).

2) **Silase**: bahan makanan umumnya dari hijauan yang dihasilkan melalui proses fermentasi yang terkontrol dengan kadar air berkisar antara 30-35 persen.

3) **Hay**: hijauan yang sengaja dipotong kemudian dikeringkan sampai kadar air tertentu dan biasanya disimpan untuk diberikan pada saat-saat kekurangan pakan. Rata-rata kadar TDN (Total Digestible Nutrient) berkisar antara 45-55 persen dengan kadar serat kasar berkisar antara 25-35 persen.

4) **Haylage**: gabungan setengah hay dan setengah silase dengan kandungan bahan kering sekitar 50 persen.

5) **Limbah**: hasil ikutan pertanian, perkebunan, atau industri yang telah diambil hasil utamanya untuk kepentingan manusia. Misalnya, jerami padi, daun ubi jalar, daun jagung, pucuk tebu, kulit coklat, bungkil kelapa, tetes, pollar, ampas bir, dan lainnya

(2) Konsentrat.

Konsentrat adalah suatu bahan makanan yang dipergunakan bersama bahan makanan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan ransum, dengan kandungan serat kasar rendah (di bawah 18 %), karbohidrat tinggi, protein dapat dimanfaatkan oleh semua ternak, bahan kering relatif tinggi (85-95 %) dan kandungan lemak rendah (10-14 %).

Bahan konsentrat dapat disusun dari kelompok :

1) Biji-bijian yang tergolong rumput-rumputan, misalnya : jagung, sorghum, oat, atau hasil-hasil ikutannya.
2) Bungkil-bungkilan, misalnya : bungkil kelapa, bungkil kacang tanah, bungkil kedele, bungkil biji kapuk, dll.
3) Biji-bijian yang tergolong leguminosa, misalnya : kacang tanah, kacang kedele.
4) Hasil sampingan produk ternak, misalnya : tepung ikan, tepung tulang, tepung darah.
5) Akar-akaran dan umbi-umbian, misalnya : kentang, ubi jalar, singkong.
6) Tepung daun-daunan, misalnya : tepung daun lamtoro, tepung alfalfa, dll.
7) Hasil ikutan pabrik, misalnya : tetes, pollar, ampas bir, dll.

Kandungan Protein Kasar dan Energi Konsentrat untuk Program

Penggemukan

NO	Fase	Hari Ke	Protein Kasar (%)	Energi (KCal)
1	Pertama	1-10	Min. 14	4000
2	Kedua	11-60	12-13	4000
3	Ketiga	61-75	12	4000

Contoh Komposisi Ransum untuk Penggemukan

No	Bahan Makanan	Jumlah (%)
1	Onggok	47,00
2	Bungkil Kelapa	23,00
3	Pollard Kulit Kopi Kapur	11,50 16,00 1,25
4	NaCl Premix Jumlah	1,00 0,25 100,00

Fase 1, Rekondisi, Hijauan : Konsentrat = 20 : 80

Fase 2, Penggemukan, Hijauan : Konsentrat = 40-30 : 60-70

Fase 3, Finishing, Hijauan : Konsentrat = 70-80 : 30-20

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya***!*
- Lakukan pengamatan **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	**Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya***!*
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Untuk mengetahui **Ransum Dan Cara Pemberiannya***!*
Dasar Teori		**Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya***!*.
Alat dan Bahan		
Alat	**:**	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Overhead Projector (OHP), • Transparant Sheet (transparensi), • Spidol, Slide Projector (bila ada).Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	**:**	• Siapkan dan periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!

Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya** *!*
- *Berikan contoh* **Pakan Ternak dan Cara Pemberiannya***!*

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama dan KD yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?

   ....

   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.

   ....

   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?

   ....

   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

   ....

   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

   ....

   ....

4. Tugas

Berdasarkan teori dari beberapa referensi yang Anda baca, hasil informasi yang telah Anda peroleh, hasil pengamatan langsung, dan hasil praktek mengidentifikasi bahan pakan dan pakan ternak, maka :

1) Kemaslah data yang telah Anda peroleh tentang jenis jenis bahan pakan dan pakan ternak berdasarkan sumbernya/kandungan/bentuk fisik, tentang jenis jenis pakan ternak berdasarkan bentuk dan tujuannya
2) Buatlah Identifikasi jenis–jenis bahan pakan dan pakan ternak rumunansia sapi potong dan unggas pedaging !

5. Tes Formatif

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Salah satu fungsi pakan bagi hewan yang berhubungan dengan pembentukan panas tubuh, kemampuan bekerja dan cadangan lemak adalah fungsi pakan sebagai...
   a. Sumber protein
   b. Sumber vitamin
   c. Sumber serat
   d. Sumber mineral
   e. Sumber energi

2. Menurut asalnya, bahan pakan dibedakan menjadi 2 yaitu......
   a. Nabati dan protein
   b. Nabati dan hewani
   c. Mineral dan protein
   d. Vitamin dan minera
   e. Rumput dan bijian

3. Semua bahan makanan ternak yang difermentasikan masuk dalam kelas.......
   a. Hay
   b. Silase
   c. Pellet
   d. Crumble
   e. Additif

4. Zat zat tertentu yang biasanya ditambahkan pada ransum dalam jumlah sangat kecil untuk memenuhi kebutuhan khusus.....
   a. Roughage
   b. Pasture
   c. Mineral
   d. Energi
   e. Additif

5. Semua bahan pakan yang penggunaannya dalam jumlah besar, kandungan protein dan seratnya rendah merupakan bahan pakan sumber...
   a. Energi
   b. Lemak
   c. Mineral

d. Additif
e. Vitamin

6. Rumput yang dikeringkan untuk digunakan pada musim kemarau atau pada saat hijauan segar tidak tersedia adalah...........
   a. Hay
   b. Silase
   c. Jerami
   d. Legum
   e. HMT
7. Yang merupakan makanan sumber mineral adalah.........
   a. Hijauan
   b. Legum
   c. Tepung tulang
   d. Buah
   e. Umbi

8. Bagian tanaman yang telah diambil produk utamanya, biasanya serat kasarnya tinggi disebut..............
   a. Hijauan
   b. Jerami
   c. Bungkil
   d. Dedak
   e. Silase

9. Jerami, hay, dan semua bahan makanan kering yang kandungan serat kasarnya 18% atau lebih masuk dalam kelas......
   a. Pakan jadi
   b. Pakan kasar
   c. Sumber energi
   d. Sekam
   e. dedak

10. Yang dikategorikan ke dalam bahan pakan sumber energi adalah........
   a. Kandungan proteinnya kurang dari 18%
   b. Kandungan seratnya lebih dari 18%
   c. Kandungan energinya lebih daro 3000 kkal/kg
   d. Bahan pakan yang difermentasi
   e. Bahan pakan yang berupa hijauan

11. Dibawah ini yang merupakan contoh rumput adalah...........
    a. *Brachiaria decumbens*
    b. *Leucaena leuchepala*
    c. *Centrocema pubescen*
    d. *Calliandra calotyrsus*
    e. *Gliricidia sepium*

12. Diantara bahan pakan dibawah ini yang merupakan sisa proses pengolahan produk pertanian untuk pembuatan tepung adalah.........
    a. CPO
    b. Onggo
    c. Bungkil
    d. MBM
    e. Whey

13. Bahan pakan sumber energi yang penggunaannya paling besar dalam industri pakan unggas adalah.........
    a. Jagung
    b. Shorgum
    c. Barley
    d. Dedak padi
    e. Gandum

14. Dibawah ini adalah bahan pakan sumber protein nabati.........
    a. Bungkil kedelai
    b. Bungkil kelapa
    c. Dedak padi
    d. MBM
    e. Whey

15. Diantara bahan pakan dibawah ini yang merupakan sumber protein hewani
    a. Bungkil kacang
    b. Whey
    c. Pollard
    d. CGM
    e. Bekatul

16. Semua hasil ikutan, buah-buahan, dan umbi-umbian merupakan makanan sumber.......
    a. Energi
    b. Lemak
    c. Serat

d. Protein
e. Vitamin

17. Yang merupakan sumber protein nabati adalah.........
    a. Bungkil kedelai
    b. Jagung giling
    c. Bungkil kelapa
    d. Dedak padi
    e. Tepung tapioka

18. Tepung yang mengandung protein sangat tinggi tetapi penggunaannya dalam pakan dibatasi karena kecernaannya terbatas adalah....
    a. Tepung tulang
    b. Tepung gandum
    c. Tepung darah
    d. Tepung susu
    e. Tepung tapioka

19. Hasil ikutan pengolahan singkong menjadi tapioka yang bisa digunakan untuk pakan ruminansia adalah.......
    a. Gaplek
    b. Onggok
    c. Whey
    d. Bungkil
    e. Ampas

20. Cairan kental berwarna gelap yang merupakan hasil samping pengolahan tebu menjadi gula adalah...
    a. Molases
    b. Onggok
    c. Gaplek
    d. Ampas
    e. Baggase

21. Tia mengamati bahan pakan berbentuk tepung, berwarna coklat dan berbau khas. Kemungkinan bahan pakan tersebut adalah....
    a. Tepung ikan
    b. Tepung tapioca
    c. Tepung gandum
    d. Tetes tebu
    e. Susu skim

22. Pakan jadi yang paling banyak digunakan untuk industri peternakan di Indonesia berbentuk....
    a. Pellet dan crumble
    b. Pellet dan mash
    c. Crumble dan mash
    d. Pellet dan tepung
    e. Pellet, crumble dan mash

23. Bentuk pakan yang merupakan pemecahan dari bentuk pellet adalah........
    a. Crumble
    b. Mash
    c. Tepung
    d. Wafer
    e. Butiran

24. Jumlah total bahan makanan yang diberikan kepada ternak untuk waktu 24 jam disebut.......
    a. Ransum
    b. Pakan
    c. Vitamin
    d. Protein
    e. Mineral

25. Yang merupakan contoh mineral adalah.....
    a. Kalsium, fosfor, glukosa
    b. Kalsium , fosfor, besi
    c. Glukosa, fruktosa, galaktosa
    d. Glukosa, fosfor, sakarosa
    e. Kalium, biotin, galaktosa

C. Penilaian

1. Penilaian Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap
2.1
Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
Mengompromikan hasil observasi kelompok
Menampilkan hasil kerja kelompok
Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
2.3 • Menyumbang pendapat tentang Identifikasi jenis bahan pakan dan pakan ternak	Non Tes	Lembar Observasi Penilaian sikap	3. Rubrik Penilaian Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

2. Penilaian Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan 1. Bahan pakan berdasarkan sumber/asal 2. Bahan pakan berdasarkan kandungan nutrisi 3. Bahan pakan berdasarkan bentuk fisiknya 4. Pakan ternak berdasarkan bentuknya 5. Pakan ternak berdasarkan tujuannya	Tes	Uraian	1. Jelaskan yang dimaksud dengan zat nutrient, bahan pakan dan pakan (ransum) ! 2. Jelaskan penggolongan bahan pakan berdasarkan sumber atau asalnya. 3. Jelaskan penggolongan bahan pakan berdasarkan kandungan nutrisinya. 4. Jelaskan penggolongan bahan pakan berdasarkan bentuk fisiknya 5. Sebutkan 5 macam bahan pakan yang berasal dari hewan dan hasil ikutannya (by product), ! 6. Sebutkan 5 macam bahan pakan yang berasal dari tanaman dan hasil ikutannya (by product), ! 7. Sebutkan 5 macam bahan pakan untuk campuran utama 8. Sebutkan 5 macam bahan pakan tambahan ***(feed additive)*** 9. Jelaskan bahan pakan sumber protein 10. Jelaskan bahan pakan sumber energi 11. Jelaskan bahan pakan sumber vitamin 12. Jelaskan bahan pakan sumber mineral 13. Sebutkan 5 macam bahan pakan bentuk butiran/ bijian 14. Sebutkan 5 macam bahan pakan bentuk bongkahan/ serpihan 15. Sebutkan 5 macam bahan pakan bentuk tepung 16. Sebutkan 5 macam bahan pakan bentuk cairan 17. Jelaskan beberapa persyaratan bahan pakan yang biasa digunakan untuk membuat pakan ternak 18. Jelaskan batasan penggunaan bahan pakan untuk ternak unggas 19. Jelaskan apa yang dimaksud dengan zat anti nutrisi 20. Sebutkan beberapa zat-zat anti nutrisi yang

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
			dapat membahayakan kesehatan ternak. 21. Jelaskan pakan ternak berdasarkan bentuknya dibagi dalam dua golongan ? 22. Jelaskan apa yang dimaksud dengan hijauan pakan 23. Jelaskan sumber bahan pakan hijauan berdasarkan asalnya. 24. Sebutkan 5 macam bahan pakan asal hijauan 25. Jelaskan sumber bahan pakan non hijauan (konsentrat) berdasarkan asalnya 26. Jelaskan apa yang dimaksud dengan konsentrat 27. Sebutkan 5 macam bahan pakan konsentrat 28. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Starter feed 29. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Grower feed 30. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Layer feed atau pakan layer 31. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pakan complete 32. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pakan “high energi” 33. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pakan “low calsium”,

3. Penilaian Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instru men</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Keterampilan
1. Bahan pakan berdasarkan sumber/asal
2. Bahan pakan berdasarkan kandungan nutrisi
3. Bahan pakan berdasarkan bentuk fisiknya
4. Pakan ternak berdasarkan bentuk
5. Pakan ternak berdasarkan tujuannya</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Prosedur pengolahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara melakukan proses pengolahan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4	Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat
Skor 3	Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat
Skor 2	Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat
Skor 1	Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

Skor 4	Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas
Skor 3	Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas
Skor 2	Kadang-kadang memberikan pertanyaan
Skor 1	Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4	Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas
Skor 3	Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas
Skor 2	Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya
Skor 1	Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4	Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri
Skor 3	Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4 Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4 Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Penilaian proses pengolahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara melakukan proses pengolahan				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara melakukan prosedur pengolahan :

   Skor 4 : jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 3 : jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 2 : jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 1 : jika tahapan proses tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

   Skor 4 : jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor 3: jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor 2: jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

   Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Kejelasan Presentasi				
Pengetahuan :				
Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

Skor 4	Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas
Skor 3	Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas
Skor 2	Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas
Skor 1	Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4	Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas
Skor 3	Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas
Skor 2	Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas
Skor 1	Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4	Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu
Skor 3	Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu
Skor 2	Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu
Skor 1	Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 2. Menghitung Formulasi Pakan Ternak Secara Sederhana

A. Deskripsi

Memuat ruang lingkup materi tentang fakta-fakta, konsep, prosedur dan prinsip-prinsip sesuai dengan judul buku teks pembelajaran. Fakta-fakta yang disajikan adalah fakta-fakta yang mampu membangkitkan motivasi untuk mempelajari kompetensi-kompetensi yang ada dalam buku teks ini. Dasar-dasar pakan ternak adalah ilmu yang mempelajari tentang hal-hal yang mendasari dalam bidang pakan ternak secara umum.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi menghitung formulasi pakan ternak secara sederhana, siswa mampu :

a. Mengidentifikasi kebutuhan ruminansia
b. Menghitung pemenuhan kebutuhan ruminansia
c. Formulasi konsentrat ruminansia
d. Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas
e. Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Aneka Ternak
f. Komposisi Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas
g. Formulasi Trial and Error
h. Formulasi Square Methode (bunjur sangkar)
i. Formulasi Simultaneus Equation Methode (Persamaan XY)

2. Uraian Materi

Pertemuan Ke 1 Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ruminansia

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Mengidentifikasi* Kebutuhan Nutrisi Ruminansia**
Pertemuan Ke-	:	Ke 1
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan I**dentifikasi kebutuhan ternak ruminansia** dengan cara :
  - Membaca uraian materi I**dentifikasi kebutuhan ternak ruminansia**
  - Mencari informasi I**dentifikasi kebutuhan ternak ruminansia** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - Mengamati suatu proses I**dentifikasi kebutuhan ternak ruminansia**

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Apa itu nutrisi? Konsep nutrisi berbeda dengan pakan. Pakan adalah segala sesuatu yang kita berikan pada ternak untuk dimakan, sedangkan nutrisi adalah apa yang terkandung dalam pakan tersebut. Simpelnya ternak atau hewan harus mengkonsumsi pakan yang mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang. Ternak ruminansia dapat tumbuh cepat dan besar, menghasilkan daging, susu dan anak yang banyak serta sehat membutuhkan pakan yang mengandung unsur-unsur energi, protein, lemak, vitamin, mineral, air, dan unsur lainnya sesuai dengan stadia fisiologisnya.

Kebutuhan nutrisi untuk hidup dan produksi ternak ruminansia dipenuhi dengan memberikan pakan yang berupa hijauan dan konsentrat. Hijuan terdiri dari rumput dan leguminosa. Pakan konsentrat di susun dari beberapa bahan pakan semacam biji-bijian, bungkil kedelai, tepung limbah ternak, lemak dan campuran vitamin-mineral. Bahan pakan tersebut dengan bantuan mikroba didalam perut

akan menghasilkan energi dan nutrisi yang penting untuk pertumbuhan, reproduksi dan kesehatan ternak.

a. Energi

Energi bukan merupakan nutrisi, tetapi merupakan hasil dari proses oksidasi bahan pakan yang akan menghasilkan energi dan nutrisi selama proses metabolisme. Nilai energi dari bahan pakan dapat diekspresikan dengan beberapa cara. Deskripsi tersebut berhubungan dengan nilai energi, termasuk pengukuran (digestible energy, metabolisme energy dan lainnya).

1) Pengukuran Unit Energi

Unit pengukuran energi dapat menggunakan kalori, erg atau Joule. Satuan tersebut dapat dikonversi antara satu satuan dengan satuan lainnya dan semua unit satuan benar. Di Amerika menggunakan satuan

Joules sedangkan di Indonesia menggunakan satuan kalori. Masing-masing unit satuan dijelaskan sebagai berikut:

Kalori (Cal)

Satu kalori adalah panas yang diperlukan untuk menaikkan temperatur 1 gram air dari 16,50C menjadi 17,50C. Karena panas spesifk air berubah dengan temperatur maka secara lebih akurat. 1 kalori sama dengan 4,184 joules.

Kilo Kalori (kcal)

1 kilo kalori sama dengan 1.000 kalori dan merupakan unit yang sering digunakan pada pakan ternak.

Mega kalori

Satu megakalori sama dengan 1.000.000 kalori dan banyak digunakan untuk mengekspresikan kebutuhan nutrisi yang lain yang berhubungan dengan energi pakan

Joules

Kebutuhan enersi ternak seringkali dinyatakan dalam satuan kalori atau joule, dimana per definisi 1 cal = 4.182 joule. Satu joules sama dengan 107 erg (1 erg adalah jumlah energi yang diperlukan untuk mempercepat perpindahan masa 1 gram dengan kecepatan 1 cm/detik)

Gross Energy (GE)

GE merupakan energi yang dilepaskan sebagai panas jika suatu substansi dioksidasi menjadi karbon dioksida (CO2) dan air (H2O). Pengukuran GE menggunakan bom kalorimeter dengan tekanan oksigen 25 - 30 atmosphere.

2) Terminologi Energi

Beberapa singkatan telah digunakan untuk mendeskripsikan fraksi energi pada sistem ternak. Masing-masing singkatan dijelaskan sebagai berikut:

IE (Intake Energy)

IE merupakan energi bruto yang terkandung dalam pakan yang dikonsumsi ternak. Nilai IE sama dengan berat pakan yang dikonsumsi dikalikan dengan GE.

DE (Digestible Energy)

DE merupakan gross energi pakan yang dikonsumsi (IE) dikurangi *gross energi* pada kotoran sapi (feces).

FE (Fecal Energy)

FE adalah energi bruto yang terkandung dalan feces. Nilai FE dihitung dengan berat feces dikalikan dengan energi bruto yang terkandung didalamnya. FE bersumber dari energi dalam bahan pakan yang tidak tercerna (FiE) dan energi campuran bahan metabolik tubuh (FmE).

TDE (True Digested Energy)

TDE dihitung dari IE dikurangi dengan energi, kehilangan panas fermentasi dan gas pencernaan.

GE (Gaseous Energy)

GE berasal dari gas yang dihasilkan oleh fermentasi pakan. Gas yang utama adalah gas metan. Gas-gas lainnya adalah hidrogen, karbon monoksida, aseton, etana, dan hidrogen sulfida.

UE (Urine Energy)

UE merupakan energi bruto dari urin. Sumber EU adalah nutrisi yang tidak digunakan dan produk metabolisme.

ME (Metabolisme Energy)

ME merupakan gross energi pakan yang dikonsumsi dikurangi dengan gross energi pada feces, urine dan gas hasil metabolisme.

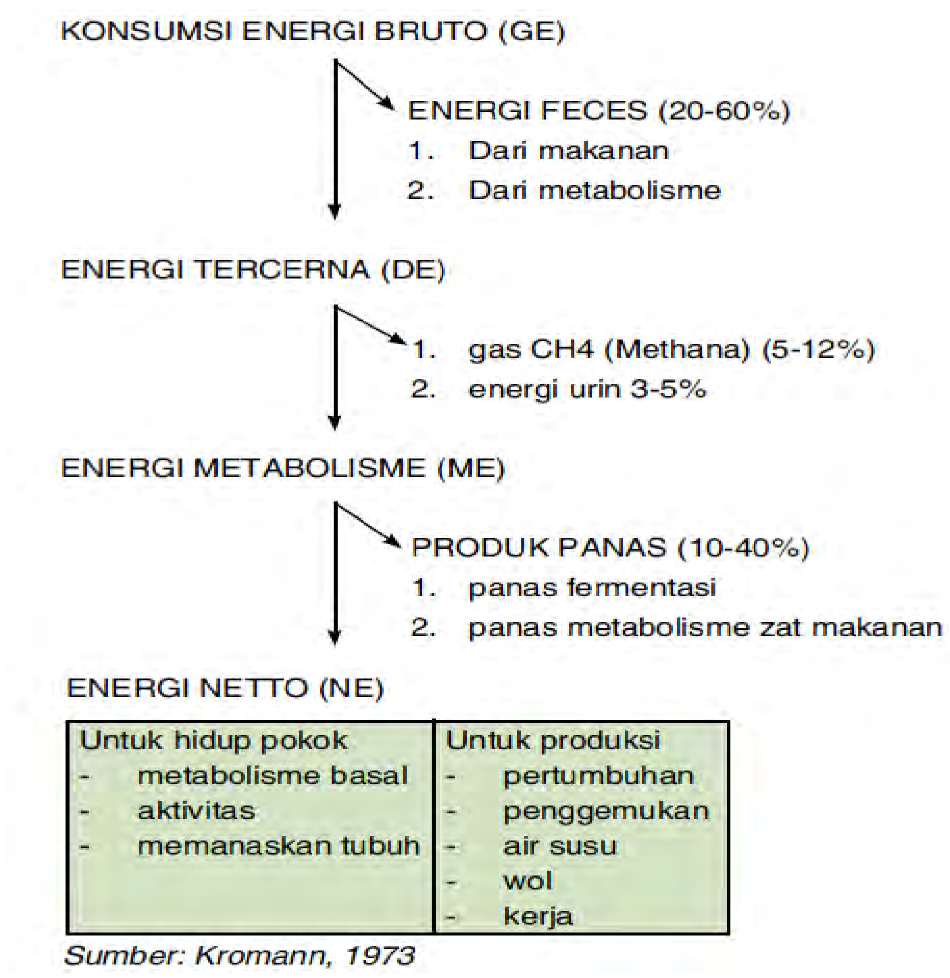
Net Energy (NE)

NE merupakan enegi metabolisme dikurangi energi yang hilang sebagai tambahan panas atau panas yang timbul dalam tubuh oleh reaksi biokimia dalam saluran pencernaan atau dalam sel. Di daerah dingin panas tersebut dimanfaatkan untuk menjaga temperatur tubuh tetapi di daerah panas akan dibuang melalui konveksi ke udara sekeliling ternak. NE bisa terdiri dari energi yang digunakan untuk menjaga (maintain) tubuh atau kebutuhan hidup pokok dan produksi sehingga tidak ada NE absolut pada bahan pakan. NE bisa merupakan energi yang diperlukan untuk menjaga tubuh (NEm) dan energi untuk produksi (NEp).

TDN (Total Digestible Nutrient)

Pada ternak ruminansia dikenal istilah Total Digestible Nutrient (TDN), yaitu suatu asumsi bahwa selisih antara zat gizi yang dikonsumsi dengan zat gizi yang terdapat di dalam faeces merupakan nilai zat gizi yang tercerna dan dapat diubah menjadi enersi. Oleh karena itu nilai TDN dapat dihitung dari konversi nilai DE (digestible atau dimetabolisir, melainkan hanya akan diubah sesuai dengan hukum kekekalan enersi. Secara umum, ternak ruminansia membutuhkan serat dalam ransumnya untuk menjamin berjalannya fungsi rumen secara normal dan sekaligus untuk mempertahankan kadar lemak susu pada ternak sapi perah

Sistem ini berdasarkan analisis proximat yang memberi nilai DE pada lemak dapat dicerna dan protein dapat dicerna. Sistem TDN merupakan bentuk pengukuran kompromi antara DE dan ME. (0,45 kg TDN setara dengan 2.000 kkal DE atau 1,600 kkal ME. Menurut NRC (National Researh Council) nilai TDN hampir semua merupakan hasil konversi dari ME, dengan persamaan: 1 kg TDN = 3.615 Kkal ME = 4.400 Kkal DE. Skema Pemanfaatan Energi tertera pada Gambar 1.



Gambar 46. Skema Pemanfaatan Energi

KEBUTUHAN NUTRISI TERNAK RUMINANSIA BESAR

Zat makanan (nutrisi) merupakan substansi yang diperoleh dari bahan pakan yang dapat digunakan ternak bila tersedia dalam bentuk yang

telah siap digunakan oleh sel, organ dan jaringan. Zat makan tersebut dapat di klasifikasikan menjadi 6 kelompok yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air. Masing-masing kelompok diuraikan sebagai berikut:

Karbohidrat

Energi dalam pakan umumnya berasal dari karbohidrat dan lemak. Pentingnya energi dalam pakan tercermin dari adanya 2 macam metode pengukuran yaitu metode pengukuran TDN merupakan sistem ukuran yang paling tua yang berdasar pada fraksi-fraksi yang tercerna dari sistem Wende serta sumbangan energinya. Sistem yang kedua adalah sistem kalori berdasar pada kandungan energi (kalori) pada bahan pakan. TDN adalah jumlah energi dari pakan maupun ransum yang dapat dicerna. Zat-zat pakan yang dapat menjadi sumber energi yaitu protein, serat kasar, lemak dan BETN. Kebutuhan nutrisi pakan ternak ruminansia untuk tujuan produksi (pembibitan dan penggemukan) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 12. Kebutuhan nutrisi pakan sapi perah untuk tujuan produksi (pembibitan dan penggemukan)

Uraian Bahan (%)	Tujuan Produksi	
	Pembibitan	Penggemukan
Kadar Air	12	12
Bahan Kering	88	88
Protein Kasar	10.4	12.7
Lemak Kasar	26.6	3
Serat Kasar	19.6	18.4
Kadar Abu	6.8	8.7
TDN	64.2	64.4
TDN	64.2	64.4

Sumber : Yudith, 2010.

Karbohidrat merupakan sumber energi yang utama bagi ruminansia. Sumber karbohidrat berasal dari hijauan pakan ternak dan konsentrat yang di susun dari biji-bijian dan limbah pertanian. Biji-bijian semacam jagung, sorgum, gandum dan barley merupakan bahan pakan sumber karbohidrat. Di Indonesia juga terdapat sumber karbohidrat seperti gaplek, onggok, dedak dan lainnya. Karbohidrat dapat di klasifi kasikan menjadi 5 jenis yaitu monosakarida, disakarida, trisakarida, poliskarida dan mixed polisakarida. Unit dasar karbohidrat adalah gula sederhana, yaitu heksosa karena setiap molekul mengandung enam atom karbon. Sedikit heksosa bebas dapat di temukan pada tanaman. Hexosa terdiri dari glukosa, fruktosa, galaktosa dan manosa.

Fungsi utama serat kasar ada tiga yaitu, sebagai pengisi lambung, menjaga fungsi peristaltik usus dan merangsang salivasi. Hasil fermentasi komponen serat kasar adalah berupa VFA rantai pendek yaitu asam asetat yang berfungsi sebagai bakalan lemak susu. Oleh arena itu imbangan antara hijauan dan konsentrat dalam pakan akan berpengaruh juga terhadap kadar lemak susu. Sebagian besar karbohidrat adalah bentuk disakarida, yang merupakan kombinasi dua gula heksosa atau polisakarida-polimer beberapa molekul heksosa. Disakarida yang paling penting dijumpai di alam adalah sukrosa maltosa, laktosa dan selobiosa. Lakstosa adalah gula yang dijumpai pada air susu, sedang sukrosa terdapat pada sebagian besar tanaman.

Polisakarida seperti pati, selulosa, merupakan komponen penting dalam ransum ternak ruminansia. Selulosa merupakan persenyawaan organik dengan hemiselulosa dan lignin yang banyak terdapat di alam. Hampir 50% bahan organik pada tanaman terdiri dari selulosa. Pada ternak unggas tidak bisa mencerna selulosa karena tidak memiliki enzim selulase, pada ternak ruminansia enzim selulase di produksi oleh

mikroba di dalam rumen sehingga mampu mencerna selulosa. Pencernaan karbohidrat akan menghasilkan Volatil Fatty Acyd (asam lemak terbang) yang disingkat dengan VFA. VFA terdiri dari sebagian besar asam asetat, propionat dan butirat dan sebagian kecil asam format, isobutirat, valerat, isovalerat dan kaproat. Percernaan karbohidrat menghasilkan limbah berupa gas methan yang di keluarkan ternak melalui proses sendawa. VFA sebagian besar diserap dalam dinding rumen dan sebagian kecil lolos yang kemudian diserap pada usus halus. Senyawa VFA yang masuk sirkulasi darah akan mengalami proses katabolisme yang menghasilkan energi dan biosintesis membentuk jaringan tubuh dan lemak susu.

Protein Dan Asam Amino

Tubuh memerlukan protein untuk memperbaiki dan menggantikan sel tubuh yang rusak serta untuk produksi. Protein dalam tubuh diubah menjadi energi jika diperlukan. Protein dapat diperoleh dari bahan-bahan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan yang berasal dari biji-bijian. Protein didalam tubuh ternak ruminansia, dapat dibedakan menjadi protein yang dapat disintesis dan protein tidak dapat disintesis. Protein yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia yaitu dalam bentuk Protein Kasar (PK) dan Protein dapat dicerna Protein kasar adalah jumlah nitrogen (N) yang terdapat didalam pakan dikalikan dengan 6,25 (N x 6,25), sedangkan Protein dapat dicerna adalah protein pakan yang dicerna dan diserap dalam saluran pencernaan Kekurangan protein akan berakibat :.

- Pertumbuhan terhambat
- Pertahanan tubuh menurun
- Menurunkan berat lahir
- Produksi susu/daging menurun
- Kandungan solid non fat pada susu menurun

Pakan ternak berkualitas harus mengandung protein dalam jumlah cukup karena protein memiliki peran sangat penting untuk pertumbuhan maupun perkembangan ternak sapi. Berikut ini dijelaskan secara singkat mengenai peran dan fungsi protein pada ternak sapi, antara lain :

- Protein berfungsi memperbaiki dan menggantikan sel tubuh rusak, terutama untuk sapi tua atau lanjut usia.
- Protein berperan untuk membantu pertumbuhan atau pembentukan sel-sel tubuh, terutama untuk pedet maupun sapi muda.
- Protein berperan dalam mendukung keperluan berproduksi, terutama untuk sapi-sapi dewasa produktif.
- Protein akan diubah menjadi energi, terutama untuk sapi-sapi pekerja

Kebutuhan protein pada ternak ruminansia, seperti sapi, tidak begitu memerlukan kualitas protein bermutu tinggi karena di dalam rumen maupun usus banyak terjadi aktifitas penguraian oleh mikroorganisme yang terkandung didalamnya. Perlu diperhatikan adalah untuk membangun kembali protein yang telah terurai, maka dibutuhkan protein berkandungan asam amino lengkap. Oleh karena itu, jika sapi peliharaan terpaksa hanya diberi pakan jerami, maka untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makan yang tidak terkandung pada jerami tersebut harus diberikan melalui pakan tambahan berkandunganprotein, lemak, dan karbohidrat tinggi. Selain itu, pakan ternak berupa jerami mengandung banyak serat kasar yang tidak mudah dicerna serta hanya sedikit sekali mengandung protein, lemak, dan karbohidrat.

Sumber protein yang paling utama adalah tanaman dan hewan. Pada umumnya hewan mengandung lebih banyak protein dibandingkan dengan tanaman. Kadar protein secara keseluruhan pada hewan (10–20

%), sedangkan pada tanaman (6–8 %). Pada bagian tanaman umumnya mengandung protein lebih tinggi pada biji, kemudian daun baru batang

Protein adalah persenyawaan organik komplek yang mengandung unsur karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, forfor, dan sulfur. Protein tersusun oleh lebih dari 20 persenyawaan organik yang disebut asam amino. Satu molekul protein tersusun atas ikatan panjang beberapa asam amino yang disebut ikatan peptida. Oleh karena suatu protein rata-rata mengandung 16% nitrogen maka kandungan protein dari bahan pakan atau karkas dapat diduga dengan mengalikan kandungan nitrogen dengan 6,2, dan akan menghasilkan kandungan protein kasar.

Kebutuhan protein sebenarnya lebih di tekankan pada kebutuhan asam amino yang terdapat dalam pakan. Terdapat 20 asam amino dalam protein dan semuanya penting bagi ternak. Asam amino terdiri dari Arginine, Cystine, Histidine, Isoleucine, Leucine, Methionine, Lysine, Phenilalanin Threonine, Tryptophan, Tyrosine, Valine, Cystein, Alanine, Asam Aspastat, Asam Glutamat, Glysine, Hydroxyl Proline, Proline, dan Serine.

Keberadaan mikroba di dalam rumen, mengakibatkan metabolisme protein pada ruminansia berbeda dengan monogastrik dan unggas. Mikroba mempunyai kemampuan mensintesa semua asam amino termasuk asam-asam amino yang di butuhkan oleh induk semang. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas protein tidak menjadi unsur mutlak dalam ransum ruminansia. Penggunaan protein pakan yang dicerna oleh ruminansia adalah Protein pakan didegradasi menjadi peptida oleh protease di dalam rumen. Peptida dikatabolisasi menjadi asam amino bebas lalu menjadi amonia, asam lemak dan CO2.

Amonia hasil perombakan asam amino adalah sumber nutrien bagi bakteri. Bakteri ini akan menggunakan amonia bersama dengan karbohidrat mudah larut (FVA) untuk membentuk asam amino yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi kebutuhan proteinnya sendiri. Sebanyak 50-80% N mikroba berasal dari amonia rumen, sedangkan 30% protein berasal dari sumber selain amonia seperti peptida dan asam-asam amino.

Pemberian urea sebagai suplai Non Protein Nitrogen (NPN) bertujuan untuk menyediakan N bagi perkembangan mikro organisme rumen. Untuk memacu pertumbuhan mikro organisme memerlukan N dan tetes tebu sebagai sumber energi. Produk degradasi yang terbentuk dalam rumen, terutama amonia, di gunakan oleh mikroba bersama-sumber energi untuk mensintesis protein dan bahan-bahan sel mikroba seperti bahan sel yang mengandung N dan asam nukleat. Bagian amonia bebas akan diserap masuk ke pembuluh darah ternak dan di transformasikan menjadi urea di dalam liver. Sebagian besar urea tidak dapat digunakan oleh ternak dan diekresikan ke dalam urin.

Sel-sel mikroba (bakteri dan protozoa) mengandung protein sebagai komponen utama, bersama protein pakan melalui omasum dan abomasum dan usus halus. Sel-sel pakan yang dicerna mengandung protein 70-80%, 30-40% adalah protein kurang larut. Protein hijauan di cerna dalam rumen sebesar 30-80%. Jumlah ini tergantung kepada waktu tinggal di dalam rumen dan tingkat pemberian makan.

Pencernaan dan penyerapan mikroba dan protein pakan terjadi di usus halus ternak (ruminan dan monogastrik) oleh protease. Asam amino esensial bagi semua jenis ternak. Komposisi asamasam amino yang mencapai usus akan sangat tergantung kepada jenis protein, kuantitas dan kualitas sumber protein pensuplai. Ternak ruminansia tergantung

pada protein mikroba dan protein pakan yang lolos dari pencernaan dalam rumen untuk mensuplai asam amino esensial.

Fungsi protein antara lain untuk membentuk jaringan, cairan tubuh, ensim, produksi, cadangan energi, dan lainnya.

Membangun dan Membentuk Jaringan Tubuh

- Protein berfungsi membentuk dan membangunan jaringan tubuh, misalnya daging, pembentukan dan perkembangan organ-organ tubuh dan pertumbuhan bulu. Kebutuhan terhadap protein untuk ternak yang lebih muda lebih tinggi dari pada untuk ternak yang lebih tua. Ini disebabkan anak ternak yang sedang tumbuh memiliki banyak bagian yang sedang tumbuh, bagian-bagian tersebut memerlukan protein.

- Membangun dan membentuk jaringan tubuh
- Pembentukan cairan tubuh dan sistem enzim. Cairan tubuh dan enzim merupakan faktor terpenting bagi kehidupan ternak. Untuk pembentukan kedua faktor tersebut memerlukan protein.
- Produksi daging, susu dan bulu membutuhkan protein
- Cadangan energi, protein juga berguna untuk cadangan energi. Walaupun prosesnya tidak efi sien, dalam keadaan tidak ada energi protein tubuh akan diubah menjadi energi. Ini sebagai tanda betapa pentingnya energi, energi digunakan untuk segala efektifi tas tubuh.

Lemak

Lemak memiliki peranan penting bagi baik bagi pertumbuhan maupun perkembangan sapi, sebab lemak dapat berfungsi sebagai cadangan sumber energi bagi ternak peliharaan. Berikut ini akan diuraikan secara singkat beberapa fungsi lemak bagi pertumbuhan dan perkembangan sapi:

- Lemak berfungsi sebagai sumber energi atau tenaga.
- Lemak berfungsi sebagai pembawa vitamin A, D, E, dan K. Vitamin-vitamin tersebut merupakan jenis vitamin larut dalam lemak.

Pakan ternak ruminansia umumnya mengandung lemak relatif rendah, yaitu kurang dari 5 % meskipun telah diberi pakan konsentrat. Jika diberi hanya hijauan kadar lemaknya dapat lebih rendah lagi. Namun demikian karena konsumsinya relatif banyak maka sesungguhnya konsumsi lemak pakan juga relatif besar. Selain itu dengan adanya pasok mikroba rumen yang mengandung fosfolipid, maka serapan lemak dari usus halus sangat besar jika dibandingkan dengan ternak monogastrik.

Peranan lemak dalam pakan cukup besar terutama bagi sapi perah karena lemak pakan memberikan kontribusi bagi kadar lemak susu. Salah satu karakteristik ternak ruminansia ialah terjadinya proses dehidrogenasi lemak pakan di dalam rumen sehingga lemak tak jenuh diubah menjadi lemak jenuh karena pergantian ikatan rangkap dengan dua atom hidrogen. Ternak ruminansia mampu mentoleransi kandungan lemak pakan hingga 10 % tanpa mengalami gangguan pencernakan. Peranan lemak pakan adalah sebagai sumber enersi melalui konversi gliserol yang terbebaskan dari proses hidrolisis lemak, menjadi VFA. Penambahan lemak dalam pakan sapi perah memiliki keuntungan sebagai berikut:

- Meningkatkan densitas kalori dari ransum, terutama jika konsumsi pakan terbatas oleh bahan pakan pengisi perut seperti rumput atau jerami padi
- Membatasi kebutuhan konsentrat yang mengandung karbohidrat kaya enersi. Konsentrat seperti ini umumnya diberikan pada sapi perah dalam stadia awal laktasi dimana sapi perah dalam kondisi keseimbangan enersi negatip.

- Pada kondisi cuaca panas, pemberian lemak akan dapat membantu mengurangi stress akibat panas pada sapi laktasi.

Lemak yang berasal dari bahan makanan dapat disimpan dalam jaringan sel-sel tubuh dalam bentuk lemak cadangan. Namun, jika dibutuhkan, lemak juga dapat diubah menjadi pati dan gula yang digunakan sebagai sumber energi. Tubuh ternak akan membentuk lemak dari karbohidrat maupun lemak makan yang belum digunakan. Setiap kelebihan lemak akan disimpan sebagai lemak cadangan terutama di bawah kulit. Berbeda dengan domba, domba meyimpan kelebihan lemak terutama pada ekornya, sapi memiliki tempat khusus untuk menyimpan kelebihan lemak ini terutama pada punuknya (terletak di belakang leher). Di samping itu kelebihan lemak juga dapat disimpan di sekitar buah pinggang, selaput penggantung usus maupun di antara otot-otot.

Pada dasarnya, tubuh ternak tersusun atas tiga jaringan utama, yaitu tulang, otot, dan lemak. Lemak merupakan jaringan tubuh yang dibentuk paling akhir. Pada sapi peliharaan sebagai sapi potong, biasanya jaringan lemak tersebut akan menyelubungi serabut-serabut otot, sehingga otot dan daging sapi akan terasa lebih lembut. Lemak pada tubuh ternak memiliki sifat berbeda-beda, tergantung pada jenis ternak bersangkutan, kualitas nutrisi yang dikonsumsi, umur, aktivitas, serta kesehatan.. Dalam pemberian ransum pakan ternak sapi, bahan yang banyak mengandung sumber lemak, antara lain bungkil kacang tanah, bungkil kelapa serta bungkil kacang kedelai

Sebagai pedoman sapi perah tidak boleh diberi suplemen lemak hingga 1.5 kg/hari disamping konsumsi lemak yang terkandung di dalam pakan. Kadar lemak total ransum yang masih dapat dianjurkan ialah sekitar 6 hingga 8 % sebelum muncul dampak negatipnya. Produksi

susu umumnya akan dimaksimalkan jika kadar lemak mencapai 5 % dari total kadar bahan kering pakan. Penambahan lemak umumnya akan menurunkan kandungan protein susu hingga 0.1 %. Selain itu pemberian lemak secara berlebihan akan menurunkan konsumsi pakan, produksi susu serta komposisi lemak susu.

Lemak murni merupakan ester glycerol yang memiliki asam lemak rantai panjang dan merupakan persenyawaan karbon, hydrogen dan oksigen. Persenyawaan oksigennya lebih rendah dibanding karbohidrat sehingga energi lebih tinggi (2,25 kali lipat) dari karbohidrat dan protein. Perbedaan lemak dan minyak pada bentuknya, pada suhu normal lemak berbentuk padat sedang minyak berbentuk cair. Molekul lemak terdiri dari glycerol dan kombinasi dengan 3 asam lemak. Asam lemak terdiri dari caprilat, caprat, laurat, miristat, palmitat, palmitoleat, stearat, oleat, linoleat, linolenat, arachidonat, gadoleat, behenat, eurat, lignocerat. Komposisi kandungan lemak beberapa bahan seperti tertera pada Tabel 2. Sumber minyak yang baik adalah minyak sawit, dan minyak kelapa.

Tabel 13. Komposisi Lemak Nabati

No	Asam lemak	Jagung	Biji Kapas	Minyak Sawit	Kernel sawit	Kedelai	Minyak kelapa
1	Caprilyc	-	-	-	3	-	6
2	Capric	-	-	-	4	-	6
3	Laurat	-	-	-	51	-	44
4	Mirista	-	1	1	17	-	18
5	Palmitat	13	24	48	8	12	11
6	Palmi-toeic	-	1	-	-	-	-
7	Stearat	4	3	4	2	2	6
8	Oleat	29	18	38	13	24	7
9	Linoleat	54	53	9	2	54	2
10	Linolenat	-	-	-	-	8	-
11	Arachidic	-	-	-	-	-	-

12	Gadoleic	-	-	-	-	-	-
13	Behenic	-	-	-	-	-	-
14	Eurat	-	-	-	-	-	-
15	Lignocerat	-	-	-	-	-	-

Sumber: Potter, 1996.

Pada ternak ruminansia lemak di dapat dari hijauan makanan ternak (3%) kandungan lemak). Akan tetapi karena konsumsi hijauan cukup banyak maka konsumsi absolut lemak relatif banyak pula. Bentuk lipida dalam daun adalah galaktoserida dan digalakto glicerida. Pemberian pakan konsentrat pada ternak ruminansia juga akan memberikan suplai lemak. Lemak pada konsentrat kebanyakan dalam bentuk trigliserida.

Asam lemak dibedakan menjadi *asam lemak jenuh* dan *asam lemak tak jenuh*. Asam lemak jenuh hanya memiliki *ikatan tunggal* di antara *atom-atom karbon* penyusunnya, sementara asam lemak tak jenuh memiliki paling sedikit satu *ikatan ganda* di antara atom-atom karbon penyusunnya.

Pakan hijauan dan biji-bijian umumnya berbentuk lemak tidak jenuh. Pada rumen terjadi proses hidrolisa ikatan ester dan biohidogenasi asam lemak jenuh. Hidrolisis lemak trigliserida, phospholipin dan glycolipid oleh lipase asal mikroba akan membebaskan asam-asam lemak bebas, sehingga galaktosa (gula) dan gliserol akan difermentasi menghasilkan VFA (asam lemak bebas). Asam lemak tak jenuh (linoleat dan linolenat) akan dipisahkan dari kombinasi ester melalui proses biohidrogenasi oleh bakteria menghasilkan asam stearat.

Mikroba rumen juga mampu mensintesis beberapa asam lemak rantai panjang dari propionat dan asam lemak rantai cabang dari kerangka karbon asam-asam amino valin, leusin dan isoleusin. Asam-asam lemak tersebut akan di inkorporasikan ke dalam lemak susu dan lemak tubuh ruminansia. Asam lemak yang dihasilkan dalam rumen akan memasuki

jujenum (usus halus). Sumber asam lemak adalah dari bahan pakan dan bakteri rumen. Bentuk asam lemak adalan asam lemak bebas. Penyerapan asam lemak bebas akan terjadi pada jujenum.

Ketengikan bahan pakan (rancidity) terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat *hidrolisis* atau *oksidasi* menjadi *hidrokarbon*, *alkanal*, atau *keton*, serta sedikit *epoksi* dan *alkohol* (*alkanol*). Bau yang kurang sedap muncul akibat campuran dari berbagai produk ini. Penambahan lemak pada konsentrat mempunyai nilai posistif dan negatif.

Nilai Positif Menurunkan Konsumsi Pakan

Kadar energi dalam lemak tinggi, dengan penambahan sedikit pada ransum akan meningkatkan energi sangat jelas. Energi ransum yang tinggi akan menurunkan tingkat konsumsi pakan. Dari hasil percobaan pada sapi pedaging dengan pemberian konsentrat 50%, kadar lemak 5%, akan menurunkan konsumsi sebesar 2% pertambahan bobot badan meningkat 28%.

Mengurangi Sifat Berdebu

Penambahan lemak dapat mengikat partikel debu. Lemak/minyak dapat mengurangi sifat berdebu dari ransum. Pengaruhnya akan menurunkan kehilangan pakan ke udara dan meningkatkan kesenangan pekerja dalam menangani ransum ternak.

Sumber Asam Lemak Esensial

Ternak tidak dapat mensitesakan asam linoleat (asam lemak esensial) sehingga harus disediakan melalui ransumnya. Untuk pertumbuhan berat badan yang tinggi diperlukan ransum dengan energi tinggi, penambahan lemak akan membantu meningkatkan kandungan energi dalam pakan. Untuk pertumbuhan sedang dan normal tidak diperlukan

lemak tambahan, karena energi cukup dari konsentrat biasa dan hijauan pakan ternak.

Meningkatkan Palatabilas

Penambahan lemak akan meningkatkan daya cerna ransum, sehingga konsumsi ransum meningkat. Jika ternak mampu konsumsi ransum tersebut maka pertumbuhannya juga akan membaik.

Menurunkan Produksi Gas Metan

Didalam rumen ternak ruminansia yang mengkonsunsi hijauan pakan ternak dalam jumlah besar, akan meningkat produksi gas metan. Penambahan lemak pada ransum akan menurunkan produksi gas metan dan meningkatkan efi siensi penggunaan energi.

Memperbaiki Rasio Asetat : Propionat

Pemberian minyak biji rami (*linseed*) atau linolenat akan menurunkan rasio asetat : *propionate* sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan ransum. Pemberian minyak ikan menurunkan produksi propionate sedangkan penambahan lemak hewani menurunkan asetat.

Nilai Negatif Menurunnya Konsumsi

Penambahan lemak kedalam ransum akan meningkatkan tingkat konsumsi ransum. Pada batas tertentu penambahan energi yang terlalu banyak akan menyebabkan tingkat konsumsi menurun. **Menurunkan Kecernaan Serat Kasar** Pada ternak yang diberi hijauan pakan dalam jumlah tinggi maka pencernaan serat kasar yang terkandung dalam hijauan akan menurun. Sebaliknya karbohidrat yang mudah dicerna dan lemak itu sendiri akan meningkat daya cernanya. Disarankan untuk menambahkan lemak pada ternak yang pemberian konsentratnya banyak.

Mineral

Tubuh ternak ruminansia memerlukan mineral untuk membentuk jaringan tulang dan urat, untuk memproduksi dan mengganti mineral dalam tubuh yang hilang, serta untuk memelihara kesehatan. Mineral berfungsi untuk bahan pembentuk tulang dan gigi yang menyebabkan adanya jaringan yang keras dan kuat, memelihara keseimbangan asam basa dalam tubuh, sebagai aktivator sistem enzim tertentu, sebagai komponen dari suatu sistem enzim. Mineral harus disediakan dalam perbandingan yang tepat dan dalam jumlah yang cukup, karena bila terlalu banyak akan membahayakan tubuh ternak.

Beberapa fungsi mineral pada sapi antara lain:

- Mineral berperan untuk pembentukan jaringan tulang dan urat.
- Mineral berperan untuk membantu keperluan berproduksi.
- Mineral berperan untuk membantu proses pencernaan serta penyerapan zat-zat makanan.
- Mineral yang diberikan melalui pakan berperan untuk menggantikan mineral tubuh yang hilang, dan memelihara kesehatan.

Kebutuhan mineral untuk ternak ruminansia dapat dibagi kedalam dua kelompok yaitu mineral makro (Ca, Na, Cl, K, P, S, Mg) dan mineral mikro (Cu, I, Fe, Zn,Co, Se,Mn). Fungsi utama mineral makro Na, Cl, dan K adalah sebagai agent elektro-kimia yang berperan dalam proses menjaga keseimbangan asam-basa dan mengontrol tekanan osmotik air sehingga didistribusikan ke seluruh tubuh. Sedangkan mineral lain mungkin memiliki fungsi struktural, misalnya Ca dan P adalah komponen esensial pada tulang dan gigi. Selain itu peran mineral S dalam proses sintesis protein mikroba di dalam rumen sangatlah penting

Beberapa mineral mikro mempunyai fungsi khas, misalnya mineral Fe merupakan komponen penting dari haem yang merupakan komponen penting dari haemochromogens, yaitu senyawa penting dalam proses respirasi. Sedangkan mineral Co diperlukan sebagai bagian metal senyawa vitamin B12. Mineral yodium (I) merupakan komponen penting hormon tyroxine. Apabila kita ingin membuat sendiri campuran *"Premix"*, maka ada 14 mineral makro dan mikro penting yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia. Kebutuhan garam setiap ekor/hari adalah sekitar 200 g /hari tergantung dengan ukuran tubuh ternak. Pengalaman penulis untuk seekor sapi potong dengan bobot hidup sekitar 250 kg hanya memerlukan 125 g premix/ekor/hari tanpa ada gangguan akibat defisiensi mineral.

Sekalipun tidak dibutuhkan dalam jumlah besar, tetapi mineral memiliki peran sangat penting terutama bagi kelangsungan hidup ternak sapi. Mineral terdapat pada tulang maupun jaringan tubuh. Hewan ternak muda fase pertumbuhan sangat membutuhkan mineral. Demikian juga untuk pertumbuhan janin, keberadaan mineral merupakan suatu keharusan. Unsur mineral pada umumnya banyak terdapat pada **pakan ternak sapi** yang diberikan. Adapun unsur mineral yang sering dibutuhkan oleh ternak antara lain natrium, khlor, kalsium, phosphor, sulfur, magnesium, kalium, seng, selenium, serta tembaga. Diantara unsur-unsur tersebut, kadang-kadang ternak membutuhkan unsur mineral tertentu dalam jumlah lebih banyak dibanding unsur mineral lain. Unsur mineral yang sering dibutuhkan dalam jumlah lebih banyak diantaranya adalah Na Cl, Ca dan P. Kebutuhan makro mineral pada ternak perah meliputi NaCl (garam dapur), Calsium, Phosphor, Magnesium dan Sulfur. Adapun kebutuhan mikro mineral pada ternak perah adalah Mn, Co, Cu, Se dan Zn.

Mineral merupakan bahan anorganik dalam bahan pakan atau jaringan tubuh. Fungsi mineral membantu proses metabolisme. Mineral esensial terdapat 15 macam dan sering di bagi menjadi 2 kategori berdasarkan pada jumlah yang diperlukan dalam pakan. Mineral yang diperlukan dalam jumlah banyak disebut mineral makro dan dinyatakan dalam persen dari pakan. Mineral yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit disebut mineral mikro (trace) dan dinyatakan dalam ppm (part per million) atau milligram per kilogram. Dengan berkembangnya ilmu makanan ternak beberapa mineral diduga esensial bagi ternak, misalnya : *fl our (F), silikon (Si), titanium (Ti), vanadium (V), chromium (Cr), nickel (Ni), arsenic (As)*, *bromine (Br), strontium (Sr), Cadmium (Cd) dan Tin (Sn)*. Masing-masing kelompok mineral dijelaskan sebagai berikut:

Mineral Makro

Mineral berfungsi membentuk tulang, merupakan komponen dari organ tubuh, kofaktor enzim, dan menjaga tekanan osmotic. Kelompok mineral makro terdiri dari 7 jenis yaitu: calsium (Ca), phospor (P), potasium (K), Magnesium (Mg), sulfur (S), natrium (Na) dan Chlorida (Cl). Fungsi masing-masing mineral makro dijelaskan sebagai berikut:

Kalsium dan Pospor

Kalsium dan pospor diperlukan untuk pembentukan dan merawat tulang. Rasio Ca-P pada ternak ruminansia dianjurkan 1:1 sampai 1:2, rasio yang terlalu lebar misalnya 8:1 akan menurunkan produksi ternak. Komposisi kalsium dan pospor dari bagian mineral tubuh sebersar 70%. Fungsi kalsium untuk membentuk tulang, proses pembekuan darah, kontraksi ototsyaraf, keseimbangan asam-basa dan aktifi tas sejumlah ensim.

Kebutuhan Ca-P pada ternak sapi dihitung berdasarkan kebutuhan untuk hidup pokok dan produksi, Untuk kebutuhan hidup pokok 1,54 gram Ca dan 2,80 gram P untuk setiap 100 kg berat badan ternak. Untuk pertumbuhan di hitung Ca sebanyak 7,1 gram dan P sebanyak 3,9 gram untuk setiap pertambahan protein 100 gram. Untuk produksi susu diperlukan Ca sebanyak 1,23 gram dan P sebanyak 0,95 gram untuk setiap kg produksi air susu. Pospor berfungsi untuk pembentukan tulang, penggunaan energi, sistem ensim, kesimbangan asam basa, translokasi lemak dan struktur sel. Sumber P adalah tepung ikan, tepung kerang, tepung tulang dan kapur.

Pastura tropis rendah kandungan pospornya. Hijuan yang tua dan limbah pertanian kandungan P nya juga rendah sehingga banyak ternak sapi yang menderita defi siensi P. Gejala defi siensi pada ruminansia P antara lain :

- Tingkat pertumbuhan menurun (berhenti)
- Pica atau memakan apa saja yang tidak lazim seperti kayu, tanah, tulang
- Tidak ada estrus (birahi),
- Tingkat konsepsi (perkawinan) yang rendah pada ternak jantan
- Tulang lemah, rapuh dan kelemahan pada sendi-sendi

Untuk suplemen P dapat digunakan preparat dikalsium fosfat atau natriun fosfat atau amonium polifi sfat. Sumber P dalam pakan adalah bungkil-bungkilan, produk hewani (tepung tulang-daging), dan tepung ikan.

Garam

Sodium (Na), potassium magnesium dan *klorida (Cl)* berfungsi bersama-sama dengan fosfat dan bikarbonat menjaga homeostatis proses

osmosis dan pH badan. Sodium dan clorine penting untuk semua ternak. Dalam pakan ditambahkan garam untuk memaksimumkan tingkat pertumbuhan dan produksi. Jika kandungan garam tinggi maka konsumsi air juga akan meningkat.

Potasium (K)

Kalium (K) merupakan mineral intraseluler yang berperan dalam metabolisme karbohidrat dan protein, keseimbangan asam-basa, pengaturan tekanan osmose, dan keseimbangan air. Kekurangan mineral ini akan mengganggu aktifi tas ternak dan peran mineral makro lainnya.

Pada ternak ruminansia kebanyakan K menyebabkan defisiensi Na (NaCl) demikian juga sebaliknya. Pada ternak yang banyak makan hijauan, kadar K dalam hijauan lebih tinggi dari Na. Sapi akan lebih banyak mengkonsumsi NaCl jika ransum banyak mengandung hijauan. Pakan konsentrat lebih sedikit mengandung K dari pada hijauan. Hijauan yang berkualitas rendah kandungan K nya juga rendah. Pada pemberian konsentrat yang tinggi, misal pada proses penggemukan maka unsur K harus diperhatikan, karena K dalam konsentrat kandungannya rendah. Bahan yang banyak mengandung K adalah tetes. Kebutuhan K pada ruminasia berkisar 0,5-0,8%.

Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan bagian dari jaringan tubuh dan cairan tubuh lainnya. Bahan pakan yang mengandung Mg antara lain dedak gandum (Pollard), konsentrat nabati sumber protein (Bungkil kedelai) dan lainnya. Pada ternak ruminansia Mg terdapat pada tulung dengan kandungan 0,5-0,7%. Dalam jaringan daging kandungannya 190 mg/kg, sedangkan pada syaraf 100 mg/kg. Fungsi Mg sebagai katalisator enzim

dalam metabolisme karbohidrat dan protein, oksidasi sel dan mempengaruhi aktivitas neuromuskular. Kebutuhan Mg pada anak sapi diperkirakan sebesar 12-30 mg/kg berat badan. Untuk induk sapi bunting dibutuhkan 9 mg/kg berat badan, sedang untuk induk laktasi diperlukan sebsesar 21 gr/kg berat badan per hari. Dalam pakan ternak Mg terdapat pada hijauan pakan ternak dan konsentrat. Gejala-gejala defisiensi Mg pada sapi sebagai berikut:

- Sapi menegangkan leher dengan mengangkat kepala setinggi tingginya.
- Anak sapi sering menggerakkan telinga ke belakang dengan posisi agak kebawah dan sensitif terhadap rangsangan dari luar (suara atau fi sik), terjadi tremor urat daging, konvulsi kemudian mati.
- Gras tetany, sapi mengalami gejala seperti penyakit tetanus yaitu kejang-kejang karena aktivitas daging yang meningkat (*tremor*).

Cara mengatasi kekurangan Mg

- Memupuk pastura dengan preparat Mg *(Calsined magnesite)*, dosis pemupukan 17 kg/ha.
- Penambahan preparat Mg pada konsentrat dengan dosis MgO2 sebanyak 5 gr/400 gram pakan per hari
- Penambahan MgO2 pada molase blok dengan dosis 50 gr/hari untuk sapi dewasa dan 7-15 mg untuk anak sapi.
- Penambahan preparat Mg Pada air minum
- Pemberian dosis tunggal 400 ml latruan yang mengandung 25% Mg sulfat atau Mg laktat pada intravenus.
- Pemberian kapsul Mg alloy sebesar 226 gram pada sapi yang menderita tetani.

Belerang (S)

Sulfur merupakan bagian dari protein yang terdapat pada asam amino *cystine, cystein* dan *methionine*. Disamping itu S juga terdapat pada vitamin biotin, thiamin dan polisakarida yang banyak mengandung sulfat. dan sebagian kecil dalam darah. Disamping sebagai materi pembangun S juga berfungsi pada metabolisme protein, lemak dan karbohidrat, pembentukan darah, endokrin, keseimbangan asam basa. Kebutuhan ternak ruminansia akan S belum jelas, diperkirakan 0,10-0,32%.

Pakan alami biasanya sudah mencukupi kebutuhan ternak akan sulfur. Sumber S pada pakan ternak adalah hijauan dan jagung atau silase jagung. Namun dalam kasus defi siensi S ternak menunjukan gejala klinis penurunan nafsu makan, dan pertambahan berat badan, kelemahan umum, lakrimasi, sampai dapat terjadi kematian. Sesuai dengan fungsinya maka defi siensi S menyebabkan gangguan sintesis protein mikroba, gejala kekurangan protein, penurunan kecernaan selulosa, dan penimbunan asam laktat yang terlihat dalam darah dan urin. Kadar S yang aman adalah 0,1- 0,2%, tergantung jenis makanan.

Calsium (Ca)

Ca merupakan mineral yang paling banyak dalam tubuh. Mineral ini dibutuhkan untuk pembentukan tulang, perkembangan gigi, produksi air susu, telur, transmisi impuls syaraf, pemeliharaan eksitabilitas urat daging yang normal (bersama-sama dengan K dan Na), regulasi denyut jantung, gerakan urat daging, pembekuan darah dan mengaktifkan menstabilkan enzim (misalnya: *amilase* pankreas). Defi siensi Ca menyebabkan riketsia, pertumbuhan terhambat, tidak ada koordinasi otot.

Rickets,

Gejala rickets di jumpai pada sapi muda yaitu tulang hewan muda terganggu. Tanda-tanda klinis yang nampak adalah: tulang menjadi lemah, lembek (kurang padat), sensi-sendi membengkak, pembesaran ujung tulang, kaki kaku, tulang punggung melengkung, bungkul pada tulang rusuk. Jika rickets dibiarkan maka akan terjadi kelainan pada kaki yang melengkung hal ini disebabkan oleh tensi urat daging dan bobot badan yang di pikul oleh tulang kaki yang lemah.

Osteomalasia,

Kekurangan Ca pada ternak dewasa akan menyebabkan osteomalasia. Yaitu akibat demineralisasi dari tulang hewan yang sudah dewasa. Kandungan Ca (dan P) dalam tulang sifatnya dinamis, artinya pada saat produksi ternak tinggi akan mengambil Ca dari tulang. Gejala klinis antara lain kelemahan tulang dan gampang rusak kalau kena tekanan. Kadar Ca bahan pakan sangat bervariasi yang disebabkan oleh jenis tanaman, bagian dari tanaman dan umur tanaman. Hijuan pakan ternak yang lebih tua kadar Ca nya akan menurun. Leguminosa atau kacang-kacangan lebih banyak mengandung Ca dari pada rumput. Biji-bijian untuk konsentrat kadar Ca-nya rendah. Sumber Ca adalah kalsium karbonat, batu kapur giling, tepung tulang, dikalsium forpat, kalsium sulfat, tepung ikan, tepung kerang, tepung tulang.

Mineral Mikro (Trace Mineral)

Trace mineral (mineral mikro) terdiri dari 8 jenis yaitu : *cobalt (Co) , cooper (Cu), Iodine (I), besi (Fe), mangan (Mg), selenium (Se), cobalt (Co)* dan *zink (Zn)*. Cobalt juga diperlukan tetapi sudah terdapat pada vitamin B12. tembaga dan besi sering sudah cukup pada bahan pakan sehingga tidak perlu penambahan. Trace mineral merupakan bagian

dari molekul organik. Besi merupakan bagian dari hemoglobin dan citocrom. Yodium adalah bagian dari *thyroxine*. Tembaga, mangan, selenium, dan zink membantu proses enzim. Khusus untu zink merupakan bagian dari struktur DNA.

Kebutuhan trace mineral dipenuhi dari bahan pakan yang di konsumsi ternak. Pada kasus khusus tanah yang ditumbuhi bahan pakan defi siensi trace mineral yang menyebabkan kandungan trace mineral dalam bahan pakan rendah. Masing-masing mineral mikro dijelaskan sebagai berikut:

Mangan (Mn)

Mn diperlukan untuk aktivator enzim, dan trasfer pophat dan decarboxilase, mencegah perosis, dan pertumbuhan tulang. Sumber Mn adalah hijauan dan bahan konsentrat seperti jagung. Didalam tubuh ternak Mn dijumpai pada hati, ginjal, pankreas, dan pituatary, dan sedikit pada jantung, urat daging dan tulang. Pada ruminansia Mn berfungsi sebagai sintesa karbohidrat, mucoplyssacharide, sistem ensim, misalnya *pyruvate carboxylase, arginine synthetase* dll. Kebutuhan Mn pada ruminansia belum banyak diketahui tetapi kekurangan Mn menyebabkan gejala klinis bentuk tulang dan postur yang abnormal. Kelainan bentuk tulang antara lain kaki bagian bawah, pembengkakan sendi, humerus yang relatif pendek, dan tulang yang relatif rapuh. Defi siensi Mn juga dapat menggagu proses reproduksi ternak jantan dan betina. Pada ternak jantan menyebabkan, gangguan *spermatogenesis*, *degenerasi testis*, dan *epididimus*, dan berkurangnya hormon kelamin yang menyebabkan sterilitas.

Pada ternak betina dapat terlihat ertrus yang tidak menentu (tidak ada), dan tidak terjadi konsepsi (pembuahan) dan kalaupun terjadi pembuahan dapat menyebabkan keguguran. Di daerah tropis yang banyak terdapat gunung berapi bisanya jarang terjadi kasus kekurangan Mn. Hal ini disebabkan Mn dalam hijauan dan pakan konsentrat sudah cukup untuk kebutuhan ternak. Sumber Mn adalah hijauan, konsentrat dan premix mineral buatan pabrik.

Copper (Cu)

Copper berperan dalam enzim dan ultilisasi besi dalam pigmentasi kulit dan pembentukan hemoglobin. Beberapa enzim yang membutuhkan copper antara lain *ceruloplasmin, cytochrome, oxidase, lusine oksidase, tryrosinase, plastocyanin,* dan *baemocyanin*. Penyerapan copper dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: keasaman lambung, penggunaan calsium carbonat dan ferros sulfi d akan menurunkan penyerapan Copper. Copper yang tidak terserap akan dikeluarkan lagi melalui tinja (feces). Pada kenyataannya dari copper yang dikonsumsi lebih dari 90% disekresikan kembali oleh ternak. Sumber copper adalah pakan alami.

Fungsi esensial dalam tubuh antara lain:

- Pembentukan hemoglobin, penyerapan Fe dan mobilisasi Fe dari tempat penyimpannya.
- Membantu metabolisme tenunan pengikat
- Kofaktor ensim memerlukan Cu utnuk aktifi tas biologisnya. Enzim tersebut antara lain: *cytochrome oxidase, ascorbic acid axidase* dan lainnya.

Dalam tubuh ternak Cu dapat ditemui pada hati, otak, jantung, urat daging,dan lemak. Pakan dengan kandungan Cu 10 ppm dianggap cukup untuk sapi pedaging. Gejala defi siensi Cu antara lain: terganggunya

pigmentasi, menderita fi brosis miokardium, tulang pipih dengan tulang rawan melebar, mudah mengalami fraktur atau aoetoporosis. Hampir semua hijauan dapat mensuplai kebutuhan Cu ternak sebanyak 3-4 kali yang dibutuhkan. Namun tanaman yang banyak mengandung pitat dan lignin dapat menurunkan penyerapan Cu. Preparat Cu yang dapat digunakan adalah CuCO3, CuSO4 dan lainnya.

Iodium (I)

Mineral iodium terdapat dalam tubuh ternak kelenjar tiroid, darah, daging dan susu. Jaringan lain yang mengandung I adalah lambung, kelenjar saliva, ovarium, kelenjar pituatary, kulit, plasenta, dan rambut. I diperlukan untuk sintesis hormon oleh kelenjar thyroid yang mengatur metabolisme energi. Hormon tiroid memegang peran dalam termoregulasi, proses metabolisme antara, reproduksi, pertumbuhan dan perkembangan, sirkulasi dan fungsi urat daging. Penyerapan yodium pada susu kecil dan dikonsentrasikan pada kelenjar thyroid. Kebutuhan I belum jelas, diperkirakan sekitar 0,05-0,8 ppm. Defi siensi I menyebabkan kelenjar gondok membengkak, kehilangan bulu, kekurangan hormon tiroksin yang ditandai dengan kelemahan umum, basal metabolisme menurun, pertumbuhan lambat, pedet lahir mati. Pada hewan betina menyebabkan gangguan estrus sedang pada jantan menyebabkan menurunnya libido. Sumber yodium adalah pakan alami seperti tepung ikan dan hijauan makanan ternak.

Zinz (Zn)

Zn (seng) berperan dalam pengaktif dan komponen beberapa enzim seperti *carbonic anhydrase, carboxys peptidase, alkohol dehidogenase* yang berperan dalam metabolisme asam nukleat, sintesis protein dan metabolisme karbohidrat. Dalam kulit dan jaringan tubuh lainnya serta

tulang juga terdapat Zn. Gejala klinis pada ruminansia adalah tidak peduli terhadap lingkungannya, pembengkakan kaki dan dermatitis pada leher, kepala dan kaki, gangguan penglihatan, banyak bersalivasi (ludah), penurunan fungsi rumen, luka sulit sembuh, dan gangguan reproduksi ternak jantan. Sumber Zn adalah dedak padi dan dedak gandung. Namun demikian defisiensi Zn jarang terjadi karena dalam pakan ternak sudah tersedia cukup kandungan Zn. Didalam luguminosa terdapat kandungan Zn 60 ppm, biji-bijian mengandung 10-30 ppm Zn, sumber protein nabati mengandung 50-70 ppm Zn, sumber protein hewani mengandung 100 ppm. Kebutuhan Zn ternak ruminansia sulit diperkirakan namun secara umum kebutuhan tersebut 20-40 mg/kg berat kering pakan.

Selenium

Se berperan pada proses metabolisme yang normal dan ada kaitannya dengan vitamin E. Vitamin E dapat menggantikan kebutuhan mineral Se. Kelebihan Se akan menyebabkan keracunan ternak. Sumber pakan yang mengandung Se antara lain jagung (20 ppm), dan dedak gandum (55 ppm). Dalam tubuh ternak berupa selenoprotein yang terdistribusi secara luas dalam tubuh. Se juga berperan dalam penyerapan lipid dalam saluran pecernaan, atau pengangkutan melalui dinding usus. Dalam tanaman Se terdapat dalam bentuk selenium amino acid bersama-sama dengan protein. Kandungan Se tanaman sangat tergantung dari kandungan Se dalam tanah. Pada tanaman selenium terdapat pada leguminosa dan rumput.

Kebutuhan Se pada sapi yang sedang tumbuh adalah 0,10 mg/kg ransum kering, untuk sapi jantan dan induk yang sedang bunting 0,05-0,10 mg/kg ransum kering. Kekurangan Se menyebabkan daging sapi berwarna putih, gangguan jantung, dan paralisis. Kelebihan Se

menyebabkan keracunan dengan gejala bulu ekor rontok, hilangnya nafsu makan, kuku coplok, dan bisa mati karena kelaparan, haus dan gangguan pernafasan.

Molibdenum (Mo)

Mo didapati pada seluruh urat daging-tulang dan sedikit pada hati, ginjal dan bulu ternak. Fungsi dari Mo adalam komponen esensial dari beberapa enzim misalnya: *xanthine oksidase, aldehyda oksidase* dll. Kebutuhan Mo bagi ternak ruminansia belum diketahui secara jelas. Kekurangan Mo jarang ditemukan, tetapi kelebihan Mo justru menyebabkan defi siensi Cu dan menjadi racun yang menyebabkan diare, anoreksia, anemia, ataksia, dan kelainan bentuk tulang, depegmintasi kulit atau bulu. Sumber pakan yang mengandung Mo adalah hijauan segar, sedang pada hijauan kering kandungan Mo menurun.

Cobalt (Co)

Dalam tubuh ternak Co ditemukan pada hati, mata, ginjal, kelenjar adrenal, limpa dan pankreas dan sedikit pada sumsum tulang darah, susu dan empedu. Didalam rumen sapi Co digunakan mikroba untuk pembentukan B12. Pada makanan ternak kandungan Co pada rumput lebih rendah dari pada leguminoisa. Kebutuhan Co pada pakan sebesar 0.1 ppm dari bahan kering pakan.

Pada tanah yang berpasir kandungan Co rendah sehingga tanaman yang tumbuh di tanah tersebut juga rendah kandungan Co. Jika ternak makan tanaman yang tumbuh ditanah tersebut akan mengalami defi siensi Co. Pada tanah yang banyak diberi kapur juga kadar Co rendah. Gejala defi siensi Co adalah nafsu makan menurun, pertumbuhan terganggu,

pertambahan berat badan berkurang, diikuti nafsu makan yang semakin berkurang, cepat kurus, anemia parah, dan hewan dapat mati. Dari segi reproduksi terdapat 3 gejala klinis akibat defsiensi Co yaitu: penundaan ovulasiestrus, estrus tidak teratur, dan gejala estrus tidak jelas.

Untuk mencegah defisiensi Co dapat dilakukan upaya-upaya sebagai berikut:

- Pemupukan pastura dengan preparat Co
- Penyuntikan viatmin B12
- Penambahan Co pada pakan dengan dosis 2 gram/ton pakan.
- Mencekok sapi dengan mineral yang mengandung Co • Pemberian Co dalam bentuk Cobaltik Oksida dan tanah lempung

Fe

Dalam tubuh Fe didapati pada hati, limpa, ginjal, jantung, sumsum tulang, darah dan sel-sel lainnya. Fungsi Fe dibutuhkan pada pembentukan hemoglobin, mioglobin, enzim satilase, dan peroksidase. Fe berperan dalam tarnspor oksigen dalam sel dan respirasi sel.

Kebutuhan anak sapi berkisar 100 ppm sedangkan sapi dewasa 50 ppm dari bahan kering pakan. Kelebihan Fe akan di simpan dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Kadar Fe yang diperlukan dalam pakan ternak sebesar 100 µg/g cukup untuk semua jenis ternak. Defi siensi Fe banyak terdapat pada anak sapi karena dalam air susu kadarnya rendah, juga bisa disebabkan oleh pendarahan yang disebabkan parasit. Gejala klinis dari defisiensi Fe adalah anemia, (selaput lendir menjadi pucat), kadar hemoglobin menurun, tingkat kejenuhan transferin menurun, kurang memperhatikan lingkungan, nafsu makan dan pertambahan berat badan menurun, serta anthrophy pada papil-papil lidah. Pada prakteknya kebanyakan rumput mengandung Fe 100-250 ppm dan leguminosa mengandung 200-300 ppm, sehingga kasus kekurangan Fe jarang

terjadi karena kandungan Fe hijauan lebih tinggi dari yang dibutuhkan ternak. Bahan yang mengandung Fe tinggi adalah tepung daging dan ikan dengan kadar Fe 400-600 ppm, biji-bijian 30-80 ppm dan bungkil 100-400 ppm. Jika diperlukan suplemen Fe dapat menggunakan Fe sulfat, fero karbodat, feri klorida dll

Mineral yang Mungkin Esensial

Fluor (F) sangat baik digunakan oleh tulang dan gigi. Pada jaringan lunak F paling banyak terdapat pada ginjal. Kasus keracunan F disebabkan oleh kontaminasi makanan dan minuman. Air dengan kadar F 3-15 ppm akan berakibat racun dan pakan yang mengandung F sebesar lebih dari 2 ppm. Tanaman pada kondisi normal mengandung F sebesar 1-2 ppm.

Sapi yang mengkonsumsi pakan yang mengandung F sebesar 100 ppm akan menyebabkan keracunan akut, sedang kandungan 30 ppm dalam jangka lama akan menyebabkan fl ourosis kronis. Gejala keracunan adalah eksitasi, tingginya kadar F dalam darah dan urin, kaku, anorexia, salvias berlebihan, muntah, spasmus urinasi dan defekasi, lemah, depresi yang berat dan kelainan jantung. Sumber F adalah tepung tulang, tepung darah (hasil ikutan ternak), dan tepung ikan.

Vitamin

Kebutuhan vitamin untuk ternak perlu dibedakan antara kebutuhan untuk proses fisiologis atau untuk terdapat dalam ransum. Diduga semua vitamin diperlukan secara fisiologis dalam proses metabolisme hewan vertebrata. Pada ternak tertentu mempunyai kemampuan untuk mensintesis vitamin. Vitamin C dilaporkan dapat disintesis oleh sebagian besar ternak, sedangkan vitamin B kompleks dan vitamin K dapat disintesis oleh mikroba rumen, terutama bakteria. Oleh karena itu

setelah minggu pertama kelahiran, ruminansia tidak lagi tergantung pada vitamin B dan K yang berasal dari pakan. Kandungan vitamin berbagai pakan dapat dilihat di ARC (1984) atau pustaka lain yang memuat kandungan vitamin pakan.

Secara umum vitamin dikelompokkan menjadi dua, yaitu: vitamin yang larut dalam lemak dan vitamin yang larut dalam air.

- Larut dalam lemak (vitamin A, D, E, K)
- Larut dalam air (*tiamin, ribofl avin, asam nikotenat, folasin, biotin, asam pantotenat, pyridoxine*, *B 12,* dan *koline)*.

Vitamin ialah senyawa organik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit. Berbeda dengan mineral, vitamin terdapat dalam tubuh bukan sebagai struktur dari senyawa lain serta sebagian besar vitamin mempunyai fungsi sebagai Ko-enzim. Proses pembentukan vitamin dalam tubuh ternak:

- Vitamin A dapat dibentuk dari karotin yang terdapat pada ransum hijauan.
- Vitamin B dapat dibentuk sepenuhnya di dalam tubuh hewan.
- Vitamin C dibentuk sendiri oleh semua jenis hewan dewasa
- Vitamin D akan dibentuk dalam tubuh dengan bantuan sinar matahari.

Beberapa fungsi vitamin pada ternak antara lain:

- Vitamin berperan untuk mempertahankan/ meningkatkan kekuatan tubuh.
- Vitamin berperan untuk meningkatkan kesehatan ternak saat berproduksi.

Pada ternak ruminansia perhitungan kebutuhan vitamin lebih rumit karena beberapa vitamin dapat disintesa oleh mikroba di dalam rumen, misalnya B komplek. Vitamin yang larut dalam lemak tidak disintesa dalam rumen dan beberapa didegradasi oleh mikroba rumen, sehingga

harus ada penentuan secara khusus tentang kebutuhan ternak ruminansia untuk dapat berproduksi yang maksimum.

Vitamin Yang Larut Dalam Lemak

Vitamin A *(Retinol)*

Vitamin A terlibat dalam sistem penglihatan dan pengelolaan jaringan epitel di seluruh permukaan tubuh bagian luar maupun bagian dalam serta berbagai kelenjar endokrin/gonad. Peran vitamin A juga membantu pembentukan protein. Pakan ternak terdiri dari bahan nabati dan hewani. Pada bahan hewani terdapat vitamin A sejati, sedang pada pakan nabati terdapat provitamin A yang berawal dari caroten. Provitamin A tersebut akan diubah menjadi vitamin A oleh ternak. Untuk ternak ruminansia disaran kandungan vitamin A dalam pakan sebesar 1200 IU/Kg ransum kering untuk ternak yang sedang tumbuh, sedang untuk ternak betina laktasi dan pejantan disarankan 3900 IU per kg ransum kering.

Pada ternak ruminansia gejala defisiensi lebih banyak pada ternak muda yang cepat pertumbuhannya dibanding ternak tua. Gejala defi siensi pada sapi sebagai berikut: anoreksia diikuti dengan buta malam, diare yang parah, tidak ada koordinasi dalam bergerak, banyak airmata dan ingus, konvulsi, buta permanen, kornea mata pecah, pertumbuhan terganggu, berat badan menurun, dan bulu kulit kasar. Kelebihan vitamin A akan menyebabkan ternak keracunan. Pada sapi keracunan pada dosis 17.000 IU per kg ransum kering. Keracunan pada ruminansia menyebabkan menurunnya aktifi tas enzim pada metabolisme energi sehingga mempengaruhi proses pertumbuhan. Sumber vitamin A adalah hijauan segar, silase, atau hay, jagung kuning, dan vitamin sintetis (asetat sintetis). Minyak hati merupakan sumber vitmin A yang terbaik tetapi jarang digunakan pada peternakan.

Vitamin D *(Ergocalciferol)*

Vitamin D memiliki banyak bentuk, tetapi yang penting bagi ternak adalah D2 *(ergocalciferol)* dan D3 *(cholecalcifero)*. Vitamin ini berfungsi dalam penyerapan vitamin Ca dan P dan proses kalsifi kasi dalam pertumbuhan tulang.

Secara umum vitamin D dibutuhkan untuk membantu pertumbuhan. Dengan bantuan sinar ultra violet matahari tubuh ternak dapat mengubah provitamin D menjadi vitamin D. Prinsip ini dimanfaatkan peternak dalam membangun arah kandang yaitu agar dapat memanfaatkan sinar matahari untuk membantu proses pembentukan vitamin D. Namun dengan berkembangnya vitamin sintesis teori tersebut tidak selalu mutlak diterapkan dan ditambah penemuan bahwa lampu listrik (Neon) dapat mengganti peran sinar matahari.

Ternak sapi membutuhkan vitamin D sebanyak 275 IU per Kg berat kering pakan secara rinci untuk anak sapi sebanyak 4 IU/kg berat badan, untuk sapi yang sedang tumbuh 2,5 IU/kg berat badan, dan 10 IU /kg BB uantuk sapi bunting/laktasi. Defisiensi vitamin D pada sapi menunjukan gejala gangguan tulang dan riketsia pada sapi muda, menurunnya Ca dan P darah dengan tanda klinis sendi-sendi membengkak dan kaku, anorexia, respirasi cepat, iritabilitas, tetany, kelemahan, konvulsi, dan pertumbuhan terhambat. Pada sapi dewasa tulang mudah fraktur (retak) bahkan patah, jika terjadi pada tulang punggung akan menyebabkan sapi lumpuh. Sumber vitamin D dalam pakan berasal dari hijauan pakan ternak dengan kandungan provitamin D sebanyak 11 IU dan premix mineral buatan pabrik.

Vitamin E *(Alfa tokoferol)*

Terdapat 7 vitamin E, tetapi alpha tokoferol adalah yang paling banyak penyebarannya pada bahan pakan ternak. Vitamin E berfungsi menjaga kesuburan ternak atau antisteril. Peran vitamin E sebagai zat makanan yang vital dalam metabolisme urat daging/syaraf, kontraksi urat daging, sirkulasi, respirasi, pencernaan, ekskresi, pertumbuhan, konversi kanan dan reproduksi.

Kebutuhan vitamin E pada anak sapi 15-60 IU/Kg berat kering pakan, untuk sapi yang seang tumbuh 6,8-27,3 IU/Kg ransom dan untuk sapi dewasa 13600 IU/0,45 kg ransum, dan 54.600 IU/ton ransum untuk sapi dara, laktasi dan bunting. Sumber vitamin E adalah pakan hijuan dan biji-bijian. Hijauan segar mengandung 100-200 mg/kg vitamin E, jagung kuning 25 mg/kg, juwawut 11 mg/kg, dn gandum 2-3 mg/kg. Nampak bahwa hijuan lebih banyak mengandung vitamin E dibanding biji-bijian. Karena vitamin E tidak stabil maka disarankan menambahkan premix mineral untuk suplai vitamin E.

Vitamin K

Vitamin K dikenal sebagai Anti haemoragi karena dibutuhkan untuk membentuk protombin yang penting dalam proses pembekuan darah jika terjadi luka pada ternak. Fungsi lain adalah menyediakan energi untuk fungsi sel. Pada ternak ruminansia vitamin K dapat disintesa oleh mikroba dalam rumen dan saluran pencernaan dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan. Vitamain K merupakan satu-satunya vitamin yang larut dalam lemak yang dapat disintesa oleh ternak ruminansia. Pada kasus sapi mengkonsumsi zat anti koagulan (misal dekumarol dari jamur, tanaman leguminosa/clover), yang mencegah pembentukan protrombin yang akanmenyebabkan ternak defisiensi K.

Sumber vitamin K adalah bahan dari tanaman (K1), hewani (K2) dan K3 dari vitamin sintetis. Vitamin K sintetis dikenal dengan menadion. Bahan pakan sebagai sumber alami Vit K adalah tepung ikan, bungkil kacang kedelai.

Vitamin Yang Larut Dalam Air

Vitamin yang larut dalam air terdiri dari B1, B2, B6, niacin, biotin, B12, asam folat dan C. masing-masing manfaat dan gejala defi siensi dijelaskan sbb:

Vitamin B1 *(Thiamin)*

Dalam tubuh ternak vitamin B1 berfungsi sebagai koensim kokarboxilase dalam bentuk thiamin phyrophospahate. Fungsinya untuk proses enzimatis dekarbosilase asam alpha keto atau dengan kata lain metabolisme asam piruvat menjadi asetat. Secara sederhana diuraikan bahwa vitamin B1 membatu metabolisme karbohidrat menjadi energi. Kekurangan thiamin menyebabkan akumalasi asam asam piruvat dan akan menurunkan produksi asam laktat di jaringan, dan ternak menunjukan defisiensi vitamin B1. Defi siensi pada ternak ruminansia menunjukan gejala buta, urat daging tremor, gigi gemeretak, opisthotonus dan konvulsi.

Pada ruminansia sumber vitamin B1 dari pakan dan mikroba rumen. Mikroba rumen dapat mensintesis vitamin B1. Pada anak sapi dimana mikroba rumen belum berkembang maka sumber B1 dari air susu yang diminumnya. Jika air susu diganti dengan susu pengganti (milk replecement) maka disarankan menambahkan vitamin B1 menurut NRC sebanyak 65 µg/kg bobot badan.

B2 ***(Ribofl avin)***

Vitamin B2 berfungsi membantu tranportasi hidrogen, metabolisme protein dan energi. B2 merupakan komponen flavoprotein yang berfungsi sebagai konenzim. Pada ruminansia gejala defi siensi sebagai berikut anoreksia, lakrimasi, salivasi berlebihan, diare, sakit disudut mulut, bulu rontok, dan dapat mati. Kejadian defisiensi disebabkan kandungan dalam pakan rendah dan mikroba rumen terganggu. Sumber vitamin B2 adalah dari bahan pakan dan sintesis mikroba rumen. Disarankan untuk menambah vitmain B2 sebanyak 65 μg/kg bobot badan pada anak sapi yang diberi minum susu pengganti. Sumber B2 adalah jagung kuning dan bungkil kedelai.

Niacin

Niacin berberan sebagai koensim yang membantu metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. Bentuk koensim adalah nicotinamide dinucleoide (NAD) dan nicotinamide dinucleoide phosphate (NADP). Sumber niacin adalah bekatul, tepung ikan, dedak padi, dedak gandum dan bungkil. Pada ternak ruminansia niacin dapat dibentuk dari tryptopan. Reaksi ini terjadi didalam mikroba dan jaringan rumen. Sehingga niacin erat hubungannya dengan thryptophan. Jika kadar tryptopan dalam pakan rendah (0,2%) maka baru ada kebutuhan minimal niacin. Kandungan tryptopan 60 mg setara dengan 1 mg Niacin. Anak sapi yang kandungan air susunya rendah akan menderita defisiensi Niacin.

Pyrodoxin (B6)

Vitamin B6 berfungsi sebagai koensim yang membantu proses metabolisme protein. Sehingga perannya esensial dalam proses pertumbuhan. Sumber B6 adalah pakan berasal dari hewani, bungkil

kedelai, dan biji-bijian. Dalam kondisi normal jarang terjadi defi siensi B6 kecuali jika pakan rusak atau bahan pakan dipalsukan.

Biotin

Biotin sebagai kelompok prostetik berperan pada beberapa enzim yang memantapkan katalis CO2 kedalam jaringan organik. Enzim yang mengandung Biotin adalah acetyl koensim A karbosilasi, propionil koensim A karboxilasi dan methyl malonyl transkarbosilasi. Pada ruminan bitoin dibutuhkan pada siklus urea, sintesis arginin, pirimidin (asam nukleat penyusun DNA), lintasan ekstra mitokondrial dan sitesa asam lemak, sehingga penting perannya dalam proses pertumbuhan. Sumber Biotin adalah dedak, bekatul, biji-bijian. Jarang dijumpai defi siensi bitoin, namun jika kasus terjadi gejalanya adalah perosis, pertumbuhan lambat, kerdil dan dermatitis disekitar dan kaki.

Asam Folat

Vitamin ini memegang peranan penting salam reaksi biokimia dalam memindahkan unit C tunggal dalam berbagai reaksi. Fungsinya antara lain dalam interkonversi serin dan glysin, dalam sitesa purin, degradasi histidin atau dalam sintesa group methyl tertentu. Purin penting dalam pertumbuhan dan reproduksi semua jaringan tubuh karena purin merupakan bagian dari DNA.

Defisiensi asam folat maka pembentukan nucleo protein dalam proses pendewasaan sel-sel darah tidak terjadi dan akan menyebabkan gejala anemia yang spesifik. Oleh karena itu Folat juga dikenal dengan anti anemia. Pada ternak ruminansia kebutuhan folat dipenuhi dari pakan dan sintesis mirkoba rumen. Sumber asam folat adalah tepung ikan dan jagung.

Cyanocobalalamin (B12)

Fungsi B12 adalah sebagai koenzim pada beberapa reaksi metabolik. Vitamin ini dibutuhkan untuk sintesis grup metil dari karbon tunggal sebagai prekusor, secara langsung dibutuhkan dalam metabolisme asam amino dan sintesis protein. Selain itu B12 juga berfungsi pada metabolisme propionat yang penting sebagai pembentuk glukosa. B12 juga diperlukan oleh mikroba rumen. Defi siensi B12 pada ruminan menyebabkan terakumulasi propionat dan asetat dalam darah yang akan menyebabkan menurunnya nafsu makan 40-70%. Anak sapi perlu suplai vitamin B12 pada makanannya, sedang sapi dewasa hanya perlu suplai Co agar mikroba dalam rumen dapat mensintesis B12. Kebutuhan anak sapi diperkirakan 0,54 mg per kg berat badan. Suplai Co pada ternak ruminansia diperlukan sebagai salah satu bahan dalam pembentukan vitamin B12. Sapi dara yang diberi silase akan memproduksi vitamin B12 lebih banyak daripada ternak yang diberi hay (rumput kering).

Kolin *(Choline)*

Kolin merupakan substansi esensial dalam pembentukan dan pemeliharaan struktur sel dan metabolisme lemak dalam hati. Kolin terdiri dari komponen asetil kolin yang berperan pada mediator dalam aktivitas urat syaraf. Pembentukan asetil kolin yang penting dalam transmisi impuls syaraf membutuhkan kolin. Pada ternak ruminansia kolin disintesa oleh mikroba rumen. Hasil suatu percobaan pada ternak sapi pedaging, dengan penambahan kolin sebanyak 500 mg per kg ransum akan meningkatkan total mikroba rumen, produksi gas dan VFA (Volatil Fatty Acid). Hasil yang diperoleh adalah kenaikan berat badat 7% dan efi siensi pakan 2,5%.

Vitamin C

Vitamin C secara kimiawi dikenal dengan L asam askorbat. Peran vitamin C adalah pada mekanisme oksidasi dan reduksi di dalam sel-sel hidup. Fungsi lain dari vitamin C adalah mengurangi tekanan pada iklim tropis. Pada ternak ruminansia vitamin C disintesa dalam rumen ternak. Ringkasan Gejala Defisiensi Vitamin tertera pada Tabel 8.

Tabel 14. Ringkasan Gejala Defi siensi Vitamin

No	Vitamin	Ruminansia
1	A	Anoreksia diikuti dengan buta malam, diare yang parah, tidak ada koordinasi dalam bergerak, banyak airmata dan ingus, konvulsi, buta permanen, kornea mata pecah, pertumbuhan terganggu, berat badan menurun, dan bulu kulit kasar
2	D	Gangguan tulang dan riketsia pada sapi muda, menurunnya Ca dan P darah dengan tanda klinis sendi-sendi membengkak dan kaku, anorexia, respirasi cepat, iritabilitas, tetany, kelemahan, konvulsi, dan pertumbuhan terhambat
3	E	Pertumbuhan menurun, konversi makanan menurun, reproduksi rendah, langkah tidak terkoordinasi, syaraf tidak terkoordinasi,
4	K	ika terjadi luka darah sukar untuk membeku protombin dalam darah rendah
5	B1	Buta, urat daging tremor, gigi gemeretak, opisthotonus dan konvulsi.
6	B2	Anoreksia, lakrimasi, salivasi berlebihan, diare, sakit disudut mulut, bulu rontok, dan dapat mati
7	Niacin	Pertumbuhan terganggu
8	B6	Pertumbuhan terganggu
9	Biotin	Pertumbuhan terganggu
10	Asam folat	Pertumbuhan terganggu
11	B12	Propionat dab asetat dalam darah yang akan menyebabkan menurunnya nafsu makan 40-70%.
12	Kolin	Kolin Sistem syaraf terganggu
13	C	Stress

Sumber: Parakkasi, 1999

Air

Air merupakan nutrisi yang penting bagi ternak. Kebutuhan air sangat tergantung dari temperatur lingkungan dan kelembaban relatif dan komposisi pakan ternak, tingkat pertumbuhan, dan efi siensi ginjal. Jumlah air yang dikonsumsi diperkirakan 2 kali lebih banyak dari pakan yang dikonsumsi berdasarkan berat pakan, tetapi konsumsi air pada kenyataannya sangat bervariasi. Proporsi air sebesar 2/3 bagian dari masa seekor ternak, dengan berbagai peran dalam kehidupan ternak.

Fungsi Air

Fungsi air terdiri dari 4 komponen yang terintegrasi dalam system pertumbuhan.

Komponen jaringan

Air bebas yang terikat dalam jaringan daging merupakan contoh yang baik. Perubahan keduanya (air bebas dan terikat) dapat mengubah aktivitas enzim yang selanjutnya berpengaruh pada tingkat pertumbuhan urat daging. Jumlah air yang di ikat dipengaruhi oleh fase perkembangan jaringan urat daging. Sapi yang tua kapasitas mengikat air lebih tinggi dibanding sapi yang lebih muda.

Media Fisik

Air berfungsi sebagai pengantar zat makanan dari saluran pencernaan kedalam jaringan tertentu untuk sintesis komponen tertentu guna pertumbuhan atau hidup pokok sel tertentu.

Mengatur Fungsi Osmosis Dalam Sel

Air berperan dalam memelihara keseimbangan konsumsi mineral tertentu dalam urat daging. Konsentrasi kalsium dalam urat daging

penting untuk mengatur metabolisme energi dan kontraksi. Jika kadar mineral tidak seimbang akan menyebabkan kontraksi dan pertumbuhan urat daging terganggu.

Air sebagai Pereaksi (Reagent)

Air berberan dalam fungsi reaksi kimia untuk sintesis (pembangunan) jaringan. Contoh: reaksi hidrolisis untuk sintesa asam amino untuk pembentukan protein. Air yang digunakan oleh ternak dapat berasal dari air minum, air yang terkandung dalam bahan pakan dan air hasil proses metabolic. Air dari bahan pakan sangat bervariasi dari 3% s.d 80% tergantung jenis bahan pakannya, dan air dari hasil oksidasi. Komponen air dalam tubuh ternak mencapai 2/3 bobot badan (55-75%).

Kebutuhan Air

Air merupakan bahan pakan utama yang tidak bisa diabaikan, tubuh hewan terdiri dari 70% air, sehingga air benar-benar termasuk kebutuhan utama yang penting. Kebutuhan air bagi ternak tergantung pada berbagai faktor yaitu bangsa/ jenis ternak, umur, ternak, temperatur lingkungan, jenis pakan yang diberikan, volume pakan ternak yang diberikan, serta aktivitas yang dilakukan. Kebutuhan air sering terabaikan, padahal air merupakan komponen terbesar tubuh ternak yang senantiasa menjaga keseimbangan suhu tubuh. Air juga ikut berperan dalam proses pencernakan (hidrolisis protein, karbohidrat maupun lemak), proses penyerapan zat gizi, proses transport metabolit di dalam tubuh serta proses eksresi sisa metabolit ke luar tubuh. Kebutuhan Air Pada Berbagai Temperatur pada Ruminansia tertera pada Tabel 5.

Tabel 15. Kebutuhan Air

No	Temperatur (^oC)	Kebutuhan Air (lt/kg konsumsi BK)
1	**15-20**	**3,1**
2	21-27	**4,7**
3	>27	5,5 atau lebih
4	Setial 1 lt susu	5 liter air

Sumber: Parakkasi, 1999

Faktor yang mempengaruhi konsumsi air adalah lingkungan, Pada ruminansia, jika tempertur berubah maka konsumsi bahan kering atau energi akan menurun dan konsumsi air meningkat. Ditinjau dari segi pertumbuhan, dalam keadaan panas meningkat maka pertumbuhan akan menurun, namun sebagian penurunan dapat diganti dengan peningkatan retensi air. Faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi adalah

- protein. Semakin tinggi konsumsi protein maka semakin tinggi konsumsi air. Air tersebut diperlukan untuk mengeluarkan hasil metabolisme protein lewat urin.
- Na Cl, Semakin tinggi konsumsi NaCl maka semakin tinggi konsumsi air. Perubahan 1% salinitas tidak mempengaruhi konsumsi air minum pada domba

Pada ternak sapi setiap kg bahan kering yang dikonsumsi memerlukan air minum 3 – 5 L. Pada ternak yang masih menyusu kebutuhan air lebih besar lagi, yaitu dapat berkisar antara 6 – 7 L air/kg konsumsi bahan kering. Sapi perah membutuhkan lebih banyak air untuk menjamin produksi susunya. Pemberian air minum secara berlebih (*ad libitum*) pada sapi perah laktasi dapat meningkatkan produksi susu antara 1 – 2 L/hari tanpa penambahan pakan suplemen. Pada umumnya hewan ternak dapat mencukupi kebutuhan air dari air minum, air dalam nutrisi pakan serta air metabolik yang berasal dari glugosa, lemak dan protein. Bagi sapi pekerja dewasa, kebutuhan air minum yang harus disediakan

kurang lebih 35 liter per hari, sedangkan bagi sapi dewasa lain cukup 25 liter/hari.

Ternak lebih menderita terhadap kekurangan air dibandingkan dengan kekurangan zat-zat makanan lainnya. Ternak sapi perah yang sedang laktasi sangat membutuhkan air, karena di dalam susu terdapat 85 – 87 % air, begitu pula di dalam tubuh ternak terdiri dari 60 –70 % air. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi air pada ternak adalah: umur, berat badan, tingkat produksi, cuaca, dan jenis ransum. Di dalam tubuh air berfungsi dalam:

a. Mengatur suhu dalam tubuh
b. Membantu proses pencernaan
c. Membantu proses metabolisme
d. Membantu proses pelepasan kotoran
e. Pelumas pada persendian.

.

Pengeluaran Air

Pengeluaran air pada ruminansia melalui urin, feces, penguapan via paru-paru serta permukaan tubuh dan keringat. Air yang keluar melalui urin lebih banyak dari yang diperlukan untuk membilas metabolisme. Pengeluaran melalui feces cukup tinggi karena 70-80% feces adalah air. Pengeluaran melalui penguapan terutama melalui paru-paru akan tinggi jika kelembaban rendah. Pada suhu 27o C pengeluaran air melalui penguapan sebesar 23 ml/m2/jam sedang pada suhu 41o C penguapan 50 ml/m2/jam. Pengeluaran air melalui keringat lebih banyak (3 kali) dari pengeluaran air lewar paruparu. Pengeluaran air melalui keringat pada suhu 41o C sebanyak 2,99-5,06 g/m2/menit.

Defisiensi Air

Tubuh tidak mempunyai mekanisme untuk menyimpan air seperti halnya lemak depo dan sejenisnya. Kehilangan air akan terjadi secara terus menerus sehingga harus diimbangi dengan konsumsi air minum. Defi siensi air akan menyebabkan konsumsi pakan menurun.

Pada suhu 40oC ternak menunjukan gejala stress misalnya minum, penguapan, volume urin, dan tingkat respirasi diperbanyak. Jika tidak tersedia jumlah air minum dalam jumlah yang cukup maka bobot badan akan menurun drastis dan tanda-tanda dehidrasi. Karena banyak faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi air minum maka disarankan untuk memberi minum secara adlibitum (tidak terbatas) kepada ternak.

Perhitungan Kebutuhan Nutrisi

Perhitungan kebutuhan nutrisi dilakukan dengan berbagai cara, in vitro, persentase berat badan, dan persentase berat kering dari bobot badan ternak, yaitu :

a. Perhitungan kebutuhan berdasarkan:
   - Jenis sapi
   - Berat badan sapi sering dikelompokkan berdasarkan kelompok umur dan bobot badan sapi contoh: sapi pedet, sapi dara , sapi pejantan, sapi bunting, dan sapi laktasi. Perhitungan pertama yang dihitung pemenuhan kebutuhan hidup pokok lihat Tabel 6, kemudian kita menghitung untuk produksi susu yang dikehendaki.

Tabel 16. Kebutuhan untuk hidup pokok dan produksi susu

Berat Badan (Kg)	ME (K kal)	TDN (kg)	PK(gr)	Ca (gr)	P (gr)
350	30,560	8,05	1781	62	44
400	33,300	8,79	1913	65	47
450	36, 190	10,24	2043	69	49
500	38, 860	10,24	2172	72	51

Sumber: Cullison, 1987

Produksi yang diinginkan, lihat tabel 7, contoh: untuk bobot badan 400 kg, membutuhkan TDN (Tabel 7) = 3,15 kg dan untuk produksi susu sebanyak = 20 kg air susu dengan kadar lemak= 3 % adalah 0,282 kg TDN. Jika produksi susu 20 kg, maka TDN yang diperlukan = 3,15 kg + 0,282 x 20 kg = 8,79 kg. Semakin banyak produksi dan semakin tinggi kadar lemak susu, maka semakin banyak pakan yang diperlukan sapi perah.

Tabel 17. Kebutuhan Nutrisi Sapi Perah untuk produksi susu 1 kg / hari

Hidup pokok	Berat badan (kg)	ME (K kal)	TDN (kg)	PK (gr)	Ca (gr)	P (gr)
	350	10,760	2,85	341	14	11
	400	11,900	3,15	373	15	13
	450	12,990	3,44	403	17	14
	500	14,060	3,72	432	18	15
Produksi . kg susu	Lemak (%)					
	2,5	990	0,260	72	14	11
	3,0	1,070	0,282	77	15	13
	3,5	1,160	0,340	82	17	14
	4,0	1,240	0,326	87	18	15

Sumber: Cullison, 1987

Imbangan hijauan dan konsentrate, untuk dapat memenuhi kebutuhan energi ransum yang sering bermasalah pada ransum sapi perah karena butuh energi ransum yang tinggi

Tabel 18. Kebutuhan ransum(kg/ hr) pada sapi perah induk laktasi

Produksi susu(lt/hr)	K/ H	300	350	400	450	500
8	K	5,3	5,9	6,4	6,5	6,8
	H	30,0	32,0	34,0	3,6	38,0
10	K	5,9	6,5	6,8	7,1	7,4
	H	33,0	36,0	38,0	39,0	41,0
12	K	6,5	7,1	7,4	7,7	8,0
	H	36,0	39,0	41,0	43,0	45,0
14	K	7,1	7,7	8,0	8,3	8,7
	H	40,0	42,0	44,0	46,0	48,0
16	K	7,7	8,3	8,7	8,9	9,2
	H	43,0	46,0	48,0	49,0	51,0
18	K	8,3	8,9	9,2	9,5	9,8
	H	46,0	49,0	51,0	53,0	55,0
20	K	8,9	9,5	9,8	10,1	10,4
	H	49,0	52,0	54,0	56,0	58,0
22	K	9,6	10,1	10,4	10,7	11,0
	H	53,0	56,0	58,0	59,0	62,0

Sumber : Ransum Ternak ruminansia (Siregar.SB.)

K= Konsentrate, H = Hijauan

a. persentase bobot badan, hijauan yang diberikan sebanyak 10 % dari bobot badan, konsentrate 10 % dari berat hijauan. Cara ini kurang akurat karena kurang memperhatikan kebutuhan reel ternak dan kualitas pakan yang diberikan
b. persentase berat kering, perhitungan ini pakan yang diberikan sebesar 2,5 – 3% berat kering hijauan dari bobot badan ternak sap. Cara ini masih kurang akurat karena masih belum mempertimbangan kualitas hijauan,

   contoh 1:

   Jumlah pakan yang dibutuhkan ternak ruminansia besar untuk mendukung produksi biasanya dihitung berdasarkan berat kering yaitu 2-3% dari berat badan ternak/hari. Sehingga untuk ternak sapi dengan berat badan 400 kg, maka diperlukan mnimal 3/100 x 400 kg = 12 kg bahan kering pakan/hari.

Dalam bentuk bahan pakan segar tergantung kepada kandungan air dari bahan pakan tersebut, namun umumnya berkisar antara 10-15% dari berat badan ternak/hari. Sehingga untuk ternak dengan berat 400 kg, perlu diberikan bahan pakan segar antara 40-60 kg/ekor/hari (kadar air 70-80% seperti hijauan rumput). Perhitungan berat kebutuhan pakan ternak ruminansia besar sebaiknya dalam bahan kering karena berat bahan kering selalu tetap, sedangkan bahan segar tergantung kepada kadar airnya.

Apabila hijauan pakan dikumpulkan pada hari tidak hujan beratnya 1 kg bahan segar, setelah hilang airnya, memiliki bahan kering dengan berat 500 gram, maka dapat dihitung bahwa kandungan BK adalah (500 gr/1000gr) x 100% = 50%. Sementara itu, bila hari hujan pakan hijauan yang dikumpulkan memiliki berat yang sama yaitu 1 kg bahan segar, setelah hilang airnya, hanya memiliki bahan kering dengan berat 300 gram, artinya bahwa hijauan memiliki kandungan BK = (300 gr/1000gr) x 100% = 30%. Dengan demikian jumlah pakan yang dibutuhkan ternak dengan persentase berat badan akan tergantung kepada kadar bahan kering bahan pakan. Apabila kandungan bahan kering 50%, maka kebutuhan pakan dalam bahan segar menjadi (100/50) x 3% = 6% dari berat badan. Sedangkan apabila kandungan bahan kering 30%, maka kebutuhan pakan dalam bahan segar menjadi (100/30) x 3% = 10% dari berat badan

Sebagai acuan ada tahap- tahap dalam dalam pemenuhan kebutuhan pakan:

1. Lihat data/ tabel kebutuhan pakan /zat makanan berdasarkan bobot badan, produksi susu dan kandungan lemak susu

2. Tentukan kebutuhan akan bahan kering berdasarkan data / tabel kebutuhan sapi perah.
3. Menghitung kebutuhan bahan kering hijauan dan konsentrate berdasarkan perbandingan
4. Mengkonversikan dalam bentuk segar
5. Menghitung kebutuhan pakan konsentrate sapi perah memerlukan energi dan protein yang lebih tinggi untuk pencapaian produksi susu.

Ransum sapi perah untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal haruslah terdiri dari sejumlah hijauan dan konsentrat / pakan penguat. Hijauan dapat berupa:

1. Rumput unggul atau rumput kultur seperti rumput gajah, rumput raja, rumput Setaria, Brachiaria Brizzantha, Panicum Maximum.
2. Rumput lapangan, rumput hutan, atau rumput alam.
3. Leguminosa seperti: gamal, kaliandra, A. Angustisina, S. Guyanensis, centro(C. Pubecens) dan L. Pubescens(lontoro).
4. Limbah pertanian yang antara lain berupa jerami, padi, daun jagung, daun ubi kayu, daun ubi jalar, dan pucuk tebu.

Tabel 19. Kebutuhan vitamin dan mineral ternak sapi (NRC 1984)

Unsur Makanan	Satuan (unit)	Ternak yang sedang tumbuh Akhir dari Penggemukan	Betina kering kandang	Pejantan pemacek dan betina yang laktasi
1	2	3	4	5
Vitamin A	IU	2200	2800	3900
Vitamin D	IU	275	275	275
Vitamin E	IU	15 – 60	-	15 – 60
Minerals:				
- Natrium	%	0,1	0,1	0,1

- Calsium	%	0,18 – 0,60	0,18	0,18 – 0,29
- Phospor	%	0,18 – 0,43	0,18	0,18 – 0,23
- Magnesium	mg	400 – 1000	–	-
- Kalium	%	0,6 – 0,8	–	-
- Sulfur	%	0,1	–	-
- Yodium	mg	50 – 100	50 – 100	50 – 100
- Iron	mg	10	–	-
- Copper	mg	4	–	-
- Cobalt	mg	0,05 – 0,10	0,05 – 0,10	0,05 – 0,10
- Manganese	mg	1,0 – 10	–	-
- Zincum	mg	10 – 30	–	-
Selenium	mg	0,05 – 0,10	0,05 – 0,10	0,05 – 0,10

Ditinjau dari kualitasnya, hijauan tersebut secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga kelompok.

1. Kelompok hijauan berkualitas rendah:
   a. Protein kasar dibawah 4% dari bahan kering.
   b. Energi/TDN dibawah 40% dari bahan kering.
   c. Sedikit atau tidak ada vitamin.
2. Kelompok hijauan yang berkualitas sedang:
   a. Protein kasar berkisar antara 5 – 10 % dari bahan kering.
   b. Energi/ TDN berkisar antara 41 – 50 % dari bahan kering.
   c. Kalsium/Ca sekitar 0,3 % dari bahan kering.
3. Kelompok hijauan yang berkualitas tinggi:
   a. Protein kasar diatas 10 % dari bahan kering.
   b. Energi/TDN diatas 50 % dari bahan kering.
   c. Calsium/Ca diatas 1,0 % dari bahan kering.
   d. Kandungan vitamin A tinggi.

Pemenuhan kebutuhan *nutrisi* pada ternak ruminansia didasarkan pada ukuran atau berat badan, tingkat kemampuan produksi (daging, air susu, kadar lemak susu, kebuntingan dan lainnya) yang dihasilkan. Nutrisi dibutuhkan ternak untuk:

- Memenuhi kebutuhan hidup pokok (maintenance).

- Mendukung proses produksi dan kebuntingan.
- Mendukung proses pertumbuhan ternak sampai mencapai dewasa tubuh.
- Mempertahankan produksi susu pada ternak yang sedang laktasi.

Ternak ruminansia maupun makhluk hidup lainnya membutuhkan sejumlah zat – zat gizi guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Kebutuhan hidup ternak ruminansia, khususnya, terdiri dari kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan untuk produksi. Kebutuhan hidup pokok adalah kebutuhan zat – zat gizi untuk memenuhi proses–proses hidup saja tanpa adanya suatu kegiatan dan produksi (pertumbuhan, kerja dan produksi susu). Sedangkan kebutuhan produksi adalah kebutuhan zat – zat gizi untuk pertumbuhan, kebuntingan, produksi susu dan kerja.

Dalam menghitung kebutuhan nutrisi ternak ditentukan oleh performance/ penampilan ternak, dimana hal ini dapat berupa berat badan, pertambahan berat badan harian, masa kebuntingan dan menyusui. Bila seekor ternak diberi makanan untuk kepentingan pertumbuhan, penggemukan, produksi air susu atau untuk kepentingan fungsi produksi lainnya, maka sebagian makanan itu dipergunakan untuk menunjang proses dalam tubuh yang harus dilaksanakan walaupun ada atau tidak ada pembentukan jaringan baru atau produksi. Kebutuhan-kebutuhan akan makanan untuk menjaga integritas jaringan tubuh dan mencukupi energi guna proses essensial organisme hidup disebut kebutuhan hidup pokok organisme.

Sehingga bisa dikatakan bahwa apabila kebutuhan hidup pokoknya sudah terpenuhi, maka sisa nutrisi dalam makanan tersebut akan digunakan untuk proses produksi. Jika ternak tidak mendapatkan suplai makanan yang cukup untuk kebutuhan pokok hidupnya, maka dia tidak akan bisa memenuhi target untuk berproduksi. Bahkan ternak tersebut akan merombak cadangan makanan di dalam tubuhnya untuk

memenuhi kebutuhan hidupnya, sehingga ternak menjadi kurus. Kebutuhan hidup pokok tergantung pada bobot badan. Semakin tinggi bobot badan ternak ruminansia, maka akan semakin banyak pula jumlah zat–zat gizi yang dibutuhkan. Kebutuhan zat gizi untuk produksi tergantung pada tingkat dan jenis produksi.

- Kebutuhan zat–zat gizi untuk pertumbuhan ternak tergantung pada besar dan kecepatan pertumbuhannya. Ternak ruminansia yang tumbuh dengan cepat membutuhkan zat gizi yang lebih banyak pula.
- Kebutuhan untuk kebuntingan tergantung pada umur atau lama kebuntingan. Umur kebuntingan yang semakin tua membutuhkan zat – zat gizi yang semakin banyak pula.

Kebutuhan untuk produksi susu tergantung pada jumlah susu yang diproduksi dan kadar lemaknya. Makin tinggi jumlah dan kadar lemak susu yang diproduksi, maka semakin tinggi pula jumlah zat – zat gizi yang dibutuhkan. Zat – zat gizi yang diperlukan oleh ternak ruminansia untuk kebutuhan hidup pokok maupun produksi adalah energi, protein, mineral, vitamin dan air. Zat – zat gizi tersebut terdapat dalam berbagai jenis pakan yang dapat diformulasikan menjadi ransum.

KEBUTUHAN NUTRISI TERNAK RUMINANSIA KECIL

Kambing dan domba atau yang sering disebut ternak ruminansia kecil, merupakan ternak herbivora. Jenis ternak ini mudah dalam hal pemeliharaan dan pakan, serta dapat memanfaatkan limbah dan hasil ikutan pertanian. Ternak ini digembalakan atau dipelihara intensif dalam kandang. Umumnya system perkandangan masih sederhana dan pemberian pakan berasal dari penyediaan alam sekitar.

Pencernaan Kambing dan Domba

Sistem pencernaan kambing dan domba, yan g tergolong ruminansia dibedakan menjadi dua yaitu alata pencernaan bagian depan dan bagian belakang. Bagian depan meliputi reticulum, rumen, omasum dan abomasum; bagian belakang meliputi usus dan sekum. Retikulorumen (gabungan anatara reticulum dan rumen) mempunyai kondisi lingkungan yang sesuai untuk perkembangan mikroorganisme anaerob. Mikroorganisme inilah yang mempunyai peranan penting dalam mencerna makanan berserat, termasuk selulosa, menjadi senyawa-senyawa lain yang mudah diserap oleh tubuh. Proses tersebut termasuk dalam fermentasi dan menghasilkan senyawa-senyawa antara lain asam asetat, propionate, dan butirat; gas CH4 dan CO2 yang kesemuanya itu adalah sumber energi dari hewan ruminansia.

Sel-sel mikroorganisme yang terdapat dalam ingesta danmengalir dalam saluran pencernaan juga dapat menjadi sumber protein yang baik, sehingga ruminansia tidak banyak memerlukan protein lain dari sediaan pakannya. Selain itu kandungan urea juga mampu dirombak menjadi sumber protein di dlam rumen.

Kebutuhan Zat Gizi

Zat gizi diartikan sebagai senyawa-senyawa kimia yang terdapaty dalam makanan yang dapat dicerna menjadi senyawa-senyawa lain dan digunakan dalam menunjang berf ungsinya organ fisiologis dalam rangkaian proses perkembangan, pertumbuhan serta reproduksi. Zat-zat gizi ini dapat dikelompokkan menjadi energy, protein, mineral, vitamin dan air.

Energi

Energi berasal dari karbohidrat, lemak dan protein. Pada ruminansia sumber utama energi berasal dari karbohidrta, terutama yang diperoleh

dari komponen serat dalam makanan. Serat yang dimaanfaatkan sebagai sumber energy terutama adalah selulosa dan hemiselulosa, selain itu juga zat tepung dan pectin yang terdapat dalam pada isi sel tanaman. Berbagai karbohidrat ini akan mengalami proses fermentasi oleh mikroorganisme dalam dalam rumen lalu selanjutnya menjadi glukosa yang digunakan oleh sel-sel mikroorganisme untuk menunjang perkembangbiakannya. Sebagai hasil dari proses perkembangbiakan itu dihasilkanlah asam-asam lemak yang digunakan sebagai sumber energy oleh ruminansia.

Lemak juga dapat digunakan sebagai sumber energi, namun jumlah dalam makanan sangat sedikit sehingga bukan sumber energiutama. Sementara protein memerlukan memerlukan proses yang lebih komplek sehingga merupakan pemborosan sehingga memiliki nilai efisiensi yang rendah. Kebutuhan energi untuk hidup pokok kurang lebih 95 Kcal energy yang dapat termetabolis untuk setiap kilogram berat badanmetabolis.

Protein

Tersusun atas asam-asam amino, yaitu senyawa kimia yang mengandung unsur-unsur karbon, oksigen, hydrogen, dan nitrogen serta sulfur untuk beberapa asam amino tertentu. Protein digunakan untuk mengganti jaringan yang rusak dan membentuk jaringan baru dalam proses perkembangan dan pertumbuhan.

Ruminansia dapat memanfaatkan nitrogen bukan protein sebagai sumber protein karena mikroorganisme rumen mampu mengubah nitrogen menjadi protein mikroba. Namum pemberian nitrogen bukan protein seperti urea tidak boleh lebih dari 3% daro total konsumsi bahan kering. Sumber proten yang baik antara lain bungkil kedelai, tepung ikan, daun leguminosae serta biji-bijian. Leguminosae yang

umumnya digunakan untuk makanan kambing dan domba adalah lamtoro, gliricidia, turi, kaliandra dan lain-lain. Kebutuhan protein pada ternak kambing dan domba berdasarkan imbangan energi dan protein adalah 1 : 32, yaitu 32 gram total protein untuk setiap Kcal energi. Atau kurang lebih 2.13 gram per kilogram berat badan.

Mineral

Mineral adalah zat anorganik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil namun penting.

Digunakan dalam pembentukan tulang dan gigi, pembentukan darah, pembentukan jaringan tubuh serta sebagai komponen enzim. Kandungan mineral pada hijauan makanan ternak dipengaruhi oleh kandungan mineral di tanah serta tingkat keasaman.

Mineral dapat digolongkan dalam dua kelompok, yaitu mineral makro (Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S) dan mineral mikro (Fe, Cu, Mo, Zn, Mn, I, Ni). Gejala kekurangan mineral di dalam makanan sering terlihat bila kambing atau domba memakan tanah atau menggigiti kayu kandang. Pemberian garam dapur dapat dijadikan alternative mengatasi kekurangan mineral.

Vitamin

Vitamin juga dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk metabolisme zat-zat makanan.

Vitamin digolongkan menjadi dua yaitu vitamin larut air (vitamin B dan C) dan vitamin larut lemak (A, D, E dan K). Vitamin dapat dibentuk oleh mikroorganisme dalam retikulorumen dan dalam sel-sel tubuh kecuali vitamin A, D, E yang harus berasal dari asupan makanan.

Air

Air merupakan komponen yang sangat penting bagi ternak. Air bias berasal dari air nminum, air yang terkandung dalam pakan hijauan, atau dari proses metabolisme. Kebutuhan ternak akan air baerkaitan dengan suhu dan kelembaban udara lingkungan, intensitas kerja, kandungan mineral dan garam serta periode fisiologis.

Ternak kambing dan domba membutuhkan makanan untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, bereproduksi, misalnya kawin, bunting, beranak dan menyusui, serta produksi misalnya menghasilkan daging, susu, dan lain-lain. Pakan yang diberikan harus memenuhi persyaratan antara lain:

- Mengandung gizi yang lengkap yaitu karbohidrat, protein, vitamin dan mineral
- Dalam keadaan segar
- Disukai ternak dan mudah dicerna
- Dalam jumlah yang cukup

Gizi makanan yang paling diperlukan oleh ternak kambing adalah protein dan energy, oleh karena itu pemberian bahan pakan dapat digolongkan menjadi 2 golongan, yaitu:

- Bahan pakan sumber energi :
- Biji-bijian : jagung, sorgum, dll.
- Dedak : dedak padi, dedak jagung, dedak sorgum
- Umbi-umbian : umbi ketela rambat, ketela pohon, dan lainnya
- Hijauan: rumput-rumputan

Bahan pakan sumber protein

- Hijauan : daun gliricidia, lamtoro, centrocema, kacang, dan lainnya
- Sisa pertanian : daun kacang, daun singkong, dan lainnya
- Biji-bijian : bungkil kedelai, ampas tahu, ampas kecap dan biji kapas.

Pemberian pakan yang hanya terdiri dari rumput saja belum dapat memenuhi kebutuhan gizi ternak kambing dan domba. Rumput umumnya bermutu rendah sehingga ternak harus diberi pakan yang tersusun dari campuran antar arumput, daun kacang/polong/sisa pertanian, dedak dan bungkil. Untuk kebutuhan mineral dan perangsang nafsu makan dapat diberikan garam dapur.

Kebutuhan Pakan

Jumlah kebutuhan bahan makanan tenak bervariasi dan tergantung umur dan keadan ternak. Untuk mudahnya, jumlah patokan umum bahan makanan yang dibutuhkan adalah kurang lebih 10% dari berat badan. Agar jumlah hijauan yang dimakan sesuai dengan kebutuhannya, maka jumlah yang desiakan harus lebih dari 10% yang dihitung dank arena ternak akan memilih makanan yang disenangi maka idealnya pemberian pakan adalah dua kali dari jumlah yang dihitung.

Kebutuhan pakan ternak kambing dan domba berbeda tiap individu tergantung pada kondisi atau umur ternak. Untuk itu akan lebih mudah jika ternak dikandangkan terpisah sesuai umur dan status fisiologis. Adapun umur ternak dan status fisiologis terkait kebutuhan pakan, dijelaskan sebagai berikut:

- Dewasa

  Pakan rumput diberikan sebagai sumber tenaga dan hijauan berupa daun-daunan sebagai sumber protein. Daun-daunan dapat terdiri

dari daun singkokng, ketela rambat, kacangkacangan, leguminosae, sisa pertanian dan lain-lain. Jumlahnya sebanyak 1-1,5 kg/hari

- Induk Yang Akan Dikawinkan

  Tiga minggu sebelum dikawinkan, kondisi tubuh perlu ditingkatkan dengan cara meningkatkan mutu pakan. Makanan terdiri dari hijauan segar, sisa hasil pertanian, daun kacang-kacangan sejumlah 1-1,5 kg/hari dengan ditambah dedak padiiiii sebanyak 2-3 gelas/ekor/hari.

- Induk Bunting

  Induk pada kebuntingan 6 minggu terakhir harus diusahakan agar badan terus bertambah dan kondisi terus meningkat. Pakan tidak boleh hanya rumput saja namun harus ditambah dedak padi atau sumber energy lain sebanyak 3 gelas/ekor/hari dan ditambah daundaunan kacang-kacangan sebanyak 1-1,5kg/ekor/hari.

- Induk Menyusui

  Induk yang melahirkan anak kembar produksi susu nya lebih tinggi sebanyak 20-40% dari induk dengan anak tunggal. Oleh karena itu membutuhkan gizi yang lebih. Pemberian pakan rumput dan hijauan sumber protein ditambah dedak padi 2-3 gelas/ekor/hari. Sedangkan induk dengan anak tunggal cukup diberi tambahan dedak 1 gelas/ekor/hari. Pemberian dedak ini dapat diganti dengan daun kacang-kacangan segar sebanyak 1-1,5 kg/ekor/hari

- Anak Kambing Belum Sapih

  Anak kambing sudah bias diberi pakan hijauan dan dedak setelah mencapai umur 2-3 minggu. Pakan yang diberikan adalah hijauan segar sehingga lebih mudah dicerna, sedangkan dedak padi hanya diberikan sedikit demi sedikit. Pakan diberikan secara khusus,

dipisahkan dari induknya, sehingga makanan tidak dihabiskan oleh induk.

- Anak Kambing Lepas Sapih

  Setelah umur 3-4 bulan, anak kambing dapat dipisahkan dari nduk (sapih). Pakan yang diberikan terdiri dari rumput, daun-daunan sebanyak 0,5-1 kg/ekor/hari. Untuk mempercepat pertumbuhan diberi pakan tambahan seperti dedak sebanyak 0,5-1 gelas/ekor/hari.

Kebutuhan Air Minum

Tubuh ternak terdiri dari kurang lebih 70% air, karena itu kekurangan air (dehidrasi) sebanyak 20% akan mengakibatkan hal yang fatal karena air digunakan untuk membantu proses pencernaan.

Kebutuhan air berbeda-beda tergantung dari:

- Status fisiologis ternak : ternak muda lebih banyak membutuhkan air dari pada ternak tua, ternak menyusui lebih banyak membutuhkan air.
- Temperature lingkungan : pada waktu panas atau kemarau ternak butuh air lebih banyak.
- Makanan yang diberikan : ternak dengan pakan hijauan tua butuh air minum lebih banyak.
- Pemberian air minum per hari untuk seekor ternak berkisar antara 1,5 – 2,5 liter. Air harus bersih dan tempat minum dibersihkan dua hari sekali.

Kebutuhan Garam

Ternak kambing dan domba membutuhkan mineral sebagai perangsang nafsu makan. Dapat dilakukan dengan pemberian garam dapur dan campuran mineral yang banyak dijual di pasaran.

Cara pemberian garam dapur:

Dengan memasukkan ke dalam bamboo yang bagian atasnya berlubang dan bagian bawah tertutup. Garam dimasukkan bersama air lalu bambu digantung di pojok kandang sehingga dijilat. Dengan memasukkan garam ke dalam ember kecil dan ditempelkan di dinding kandang

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) Tentang* **Kebutuhan Nutrisi** Ternak Ruminansia
- Lakukan pengamatan *Tentang* **Kebutuhan Nutrisi** Ternak Ruminansia

Lembar Kerja 1

Judul	:	Mengidentifikasi **Kebutuhan Nutrisi** Ternak Ruminansia
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat mengidentifikasi **Kebutuhan Nutrisi** Ternak Ruminansia dengan benar
Dasar Teori		Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak.
Alat dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula

		bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGOLAH INFORMASI / MENGASOSIASI

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* **Kebutuhan Nutrisi** Ternak Ruminansia
- *Berikan contoh* **Kebutuhan Nutrisi** Ternak Ruminansia

Pertemuan Ke 2 **Menghitung Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	;	**Menghitung Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia**
Pertemuan Ke-	:	Ke 2
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan perhitungan formulasi pakan ternak secara sederhana dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang **Perhitungan Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia**
  - Mencari informasi **Perhitungan Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - Mengamati suatu proses **Perhitungan Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia**

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Pemenuhan Kebutuhan Ruminansia

Kebutuhan nutrisi ternak telah banyak diteliti oleh para ahli ternak. Hasil penelitian telah dipublikasikan melalui buku, media cetak dan lainnya. Ada cara mengungkapkan kebutuhan nutrisi ternak ruminansia yang berbeda.

- Sebagian ahli menghitung energi menggunakan metabolisme energi, sebagian menggunakan total digestible nutrien (TDN).
- Dalam penghitung protein ada yang menghitung total protein dan ada yang menghitung protein tercerna.
- Perhitungan kandungan nutrisi sebagian berdasarkan bahan kering pakan dan sebagian menggunakan bahan pakan dalam kondisi normal.

Perbedaan-perbedaan tersebut harus dipertimbangkan dalam menyusun kebutuhan pakan ternak. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Perhitungan yang lebih akurat adalah berdasarkan kandungan bahan kering pakan, tetapi kita kesulitan memperoleh data komposisi nutrisi bahan pakan berdasarkan bahan kering (dry matter), kebanyakan dihitung berdasarkan feed basis (kondisi pakan normal).

Perhitungan Kebutuhan nutrisi Ruminansia

Perhitungan kebutuhan nutrisi ternak dapat dilakuakn dengan beberapa cara. Cara tersebut antara lain berdasarkan hasil penelitian in vitro, persentase berat badan, dan persentase berat kering dari bobot badan ternak.

❖ **Hasil Penelitian**

Perhitungan kebutuhan berdasarkan jenis sapi, berat badan sapi, produksi yang diinginkan dan imbangan hijauan konsentrat. Contoh kebutuhan untuk ternak sapi pedaging tertera pada Tabel.20.

Misal sapi dengan berat badan 300 kg, kita menginginkan pertumbuhan berat badan harian sebesar 1,1 kg, maka diperlukan konsumsi berat kering

pakan 7,6 kg, total protein 820 gram, TDN 5,6 kg, kalsium 25 gram dan Phospor 22 gram.

- **Persentase Berat Badan**

  Hijauan yang diberikan sebanyak 10% dari berat badan, sedangkan konsentrat 10% dari berat hijauan. Cara ini kurang akurat, tetapi dapat digunakan secara sederhana untuk membantu peternak. Ketidakakuratan karena kurang memperhati-kan kebutuhan riil ternak dan kualitas pakan yang diberikan. Misalnya; sapi beratnya 250 kg, maka hijauan yang diberikan sebanyak 25 kg dan konsentrat 2,5 kg.

- **Persentase Berat Kering**

  Perhitungan pakan yang diberikan sebesar 2,5 -3% Berat Kering Hijauan dari berat badan. Misal sapi dengan berat badan 250 kg, maka hijauan yang diberikan 2,5/100 x 250 kg = 6,25 kg BK. Jika berat kering dari rumput adalah 20% maka jumlah rumput yang diberikan adalah 100/20 x 6,25 = 31 kg. Cara ini juga kurang akurat karena tidak mempertimbangkan kualitas dari hijauan tersebut. Perhitung pada sapi perah diklasifikasikan menjadi sapi pedet, sapi dara, sapi pejantan, sapi laktasi dan sapi bunting. Pertama dihitung kebutuhan untuk hidup pokok, seperti tertera pada Tabel 11. kemudian kita menghitung untuk produksi susu yang dikehendaki.

  Pada tabel terlihat untuk sapi dengan berat badan 350 kg membutuhkan TDN 2,85 kg dan untuk memproduksi susu dengan kadar lemak 3 persen adalah 0,26 kg TDN. Jika produksi susu sebanyak 20 kg maka TDN yang diperlukan 2,85 kg + 0,26x20 kg = 3,37 kg.. Semakin tinggi kadar lemak dan produksi susu, maka semakin banyak pakan diperlukan sapi. Jika kita ingin produksi susu 20 liter perhari maka perhitungan kebutuhan nutrisi sapi perah tertera pada Tabel. 11 Hal ini hanya sebagai contoh, karena pada

umumnya semakin besar berat sapi semakin banyak produksi susunya, demikian juga nutrisi yang diperlukan semakin banyak.

Tabel 20. Kebutuhan zatmMakan untuk sapi pedaging sedang tumbuh dan digemukkan (ekor/hari)

Bobot Badan	PBB (%)	Konsumsi BK (kg) Minimum	Total protein (gr)	TDN (kg)	Ca (gr)	P (gr)
250	0,0	4.4	350	2,3	8	8
	0,7	5,8	620	4,0	18	16
	0,9	6,2	690	4,5	22	19
	1,1	6,0	730	4,7	26	21
	1,3	6,0	760	5,2	30	23
300	0,0	4,7	400	2,6	9	9
	0,9	8,1	810	5,4	22	19
	1,1	7,6	820	5,6	25	22
	1,3	7,1	830	6,0	29	23
	1,4	7,3	870	6,2	31	25
350	0,0	5,3	460	2,9	10	10
	0.9	8,0	800	5.8	20	18
	1.1	8,0	830	6.2	230	20
	1.3	8,0	870	6.8	260	22
	1.4	8,2	900	7.0	280	24

Catatan :

PBB = pertambahan berat badan harian (Average daily gain/ADG)

BK = kerat kering atau Dry mater

TDN = Total Digestible Nutrient

Hijauan pakan ternak mengandung nutrisi 1.900 sd 2.200 kkal/kg

Perhitungan TDN adalah 3.615 kkal ME per kg TDN

Sumber: Feed and feeding, Arthur Cullision,1987

Tabel 21. Kebutuhan Nutrisi Sapi Perah Untuk Produksi Susu 20 Kg Perhari

Hidup Pokok	*Berat Badan (Kg)*	*ME (K Ka)l*	*TDN (Kg)*	*Protein (Gr)*	*Ca (Gr)*	*P (Gr)*
	350	10.760	2.85	341	14	11
	400	11,900	3.15	373	15	13
	450	12,990	3.44	403	17	14
	500	14,060	3.72	432	18	15
Produksi I Kg susu	Lemak (%)					
	2.5	990	0.260	72	2.4	1.65
	3.0	1.070	0.282	77	2.5	1.70
	3.5	1,160	0.340	82	2.6	1.75
	4.0	1,240	0.326	87	2.7	1.80

Sumber: Cullision,1987

Tabel 22. Kebutuhan untuk Hidup Pokok dan Produksi Susu

Berat Badan (Kg)	*MeK Kal*	*TDN (Kg)*	*Protein (Gr)*	*Ca (Gr)*	*P (Gr)*
350	30,560	8.05	1781	62	44
400	33,300	8.79	1913	65	47
450	36,190	10.24	2043	69	49
500	38,860	10.24	2172	72	51

Sumber: Cullision,1987

Pemenuhan Kebutuhan Nutrisi

Pemenuhan kebutuhan nutrisi ternak ruminansia yang utama adalah hijauan makanan ternak (HMT). Hal ini tentunya berkaitan dengan faktor ekonomis, dimana harga hijauan lebih murah daripada harga pakan konsentrat. Namun demikian pada kondisi kualitas HMT yang kurang bagus menyebabkan ternak kekurangan nutrisi, sehingga produksi tidak optimal. Proses ini dikarenakan kapasitas perut ternak dalam mengkonsumsi HMT terbatas, jika kualitas HMT jelek, ternak akan kenyang tetapi masih lapar gizi.

Disamping kualitas HMT yang jelek, juga keinginan peternak untuk memperoleh tingkat produksi yang tinggi, harus diimbangi dengan kualitas

pakan yang baik. Sehingga pemberian pakan dikombinasikan antara hijauan makanan ternak dan pakan konsentrat. Pakan konsentrat merupakan pakan ternak yang disusun dari biji-bijian dan bahan-bahan limbah pertanian. Konsumsi pakan ternak dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain temperatur lingkungan, palatabilitas, selera, satatus fisiologi, konsentrasi nutrisi, bentuk pakan dan bobot tubuh. Masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

- **Temperatur Lingkungan**

  Pada daerah dingin maka tubuh ternak akan kehilangan panas melalui radiasi, konduksi, komnevsi dan evaporasi. Untuk menjaga temperatur tubuh dibutuhkan energi lebih banyak ibanding ternak di daerah panas, Didaerah panas pelepasan panas tubuh lebih sedikit dibanding daerah dingin sehingga konsumsi pakan lebih rendah. Contoh konsumsi ternak di Belanda, Australia dan lainnya yang memiliki daerah subtropis lebih banyak di banding ternak yang memiliki iklim tropis.

- **Palatabilitas**

  Palatabilitas merupakan sifat performansi bahan-bahan pakan yang dicerminkan oleh organoleptik. Faktor yang mempengaruhi palatabilitas adalah rasa, bau, tekstur dan temperatur pakan. Ruminansia lebih suka rasa manis dan hambar daripada rasa pahit. Hal ini terbukti dengan penambahan tetes pada konsentrat akan meningkatkan palatabilitas pakan konsentrat. Ruminansia juga lebih suka rumput segar yang bertekstur halus dari pada jerami atau rumput kering yang bertekstur lebih kasar.

- **Selera**

  Selera sangat bersifat internal, berkaitan dengan rasa lapar. Pada kondisi lapar ternak akan mencari sumber pakan sebagai pemuas rasa lapar

tersebut. Selera setiap individu ternak berbeda antara satu dengan lainnya, hal ini menyulitkan dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak.

- **Status Fisiologi**

  Status fisiologi seperti umur, jenis kelamin, laktasi, dan kondisi tubuh mempengaruhi tingkat konsumsi pakan. Pada ternak yang muda memerlukan nutrisi yang lebih sedikit daripada ternak dewasa yang sedang berproduksi.

- **Konsentrasi Nutrisi**

  Pakan dengan kandungan nutrisi lebih tinggi akan dikonsumsi lebih sedikit daripada pakan yang nutrisinya lebih rendah. Pada pakan dengan nutrisi tinggi, maka jika ternak makan akan cepat kenyang gizi dan sebaliknya pakan dengan nutrisi rendah akan dikonsumsi lebih banyak oleh ternak.

- **Bentuk Pakan**

  Bentuk pakan konsentrat ada 3 macam yaitu tepung (*mash*), butiran (crumble) dan pellet. Ternak ruminansia lebih menyukai bentuk pakan butiran dan hijauan yang dicacah. Sehingga disarankan untuk mengecilkan HMT pada pemberian pakan. Disamping itu pengecilan ukuran HMT bertujuan untuk mengurang energi yang diperlukan untuk mengunyak atau mencerna bahan tersebut. HMT yang dicacah akan menghasilkan energi yang lebih tinggi daripada HMT utuh, karena untuk mengunyah HMT utuh diperlukan tenaga, semakin tua umur HMT semakin sulit dikunyah dan dicerna. Pencacah HMT dapat dilakukan dengan mesin chooper.

- **Bobot Badan**

  Bobot ternak dipengaruhi oleh bangsa, umur dan kondisi kesehatan ternak. Contoh bangsa sapi Brahman lebih besar daripada sapi peranakan ongole (PO). Kebutuhan pakan ternak berbanding lurus dengan pertambahan

berat badan. Semakin berat bobot sapi semakin banyak kebutuhan nutrisinya.

❖ **Tingkat Produksi**

Produksi ternak ruminansia berupa daging, susu, kulit, tenaga kerja dan bulu. Makin tinggi produk yang dihasilkan maka akan semakin tinggi kebutuhan nutrisinya dan sebaliknya. Sapi perah dengan produksi susu 20 liter per hari akan berbeda kebutuhan nutrisinya dibanding sapi dengan produksi susu 10 liter hari.

Mengingat banyak faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi pakan, maka perhitungan pakan yang kita berikan kepada ternak harus dikombinasikan dengan praktek di lapangan. Misalnya :

- sapi dengan bobot badan 300 kg dan dikehendaki pertumbuhan bobot badan (PBB) 0,9 kg per hari maka dibutuhkan : konsumsi berat kering 8,1 kg, total protein 810 gram, TDN 5,4 kg, Ca 22 gram dan P 19 gram.
- Untuk memenuhi kebutuhan tersebut misalnya kita berikan rumput gajah segar dengan kandungan Berat Kering 17,5%, protein 9,30%, serat kasar 32,90% dan TDN 50,40%.
- Konsentrat yang kita miliki dengan kandungan nutrisi TDN 61,22%, Protein 14,5%, Ca 1,18% dan P 0,72%.
- Jika imbangan konsentrat 30% dan rumput gajah 70% maka kalkulasi tertera pada Tabel 13. Pemberian rumput gajah sebanyak 32,4 kg dan konsentrat 2,69 Kg. Pada prakteknya kita amati kebutuhan ternaknya. Jika jatah pakan sudah habis dan sapi kelihatan masih lapar maka ditambahkan rumput

Tabel 23. Kalkulasi Konsumsi

Bahan	Konsumsi BK (Kg)	%	Kg		BK Pakan	Pemberian Kg
Rumput	8.10	0.70	5.67	100	17.50	32.40
Konsentrat	8.10	0.30	2.43	100	90.28	2.69

Tabel 24. Kebutuhan nutrisi ternak ruminansia sapi potong

Berat (kg)	PBBH (kg)	BK (kg)	ME (Mcal)	TDN (kg)	PK (g)	Ca (g)	Fosfor (g)
A. Sapi Jantan							
150	0	3	5,10	1,4	231	6	6
	0.25	3.80	6.56	1.8	400	12	9
	0,50	4.20	8.02	2.2	474	16	10
	0,75	4.40	9.55	2.6	589	21	13
	1,00	4.50	10.93	3.0	607	27	16
200	0	3,70	6.30	1.8	285	6	6
	0.25	4.50	8.10	2.2	470	11	9
	0,50	5.20	9.90	2.8	554	16	12
	0,75	5.40	11.70	3.2	622	21	15
	1,00	5.60	13.51	3.7	690	27	17
250	0	0 4.40	7.40	2.0	337	9	9
	0.25	5.30	9.52	2.6	534	12	10
	0,50	6.20	11.64	3.2	623	16	14
	0,75	6.40	13.78	3.8	693	21	17
	1,00	6.60	15.84	4.3	760	28	19
300	0	0 5.00	8.50	2.4	385	10	10
	0.25	6.00	10.90	3.0	588	15	11
	0,50	7.00	13.40	3.7	679	19	14
	0,75	7.40	14.80	4.3	753	23	18
	1,00	7.50	18.23	5.0	819	28	21
350	0	5.70	9.50	2.6	432	12	12
	0.25	6.80	12.22	3.3	635	16	14
	0,50	7.90	14.94	4.1	731	20	16
	0,75	8.30	17.66	4.8	806	25	18
	1,00	8.50	20.38	5.6	874	30	21
	1,10	8.50	21.47	5.9	899	21	23

(Sumber : Kearl (1982)

Tabel 25. Kebutuhan nutrisi ternak ruminansia sapi potong

Berat Badan (kg)	PBBH (kg)	BK (kg)	ME (Mcal)	TDN (kg)	PK (g)	Ca (g)	P (g)
B. Sapi induk							
-3 bulan kebuntingan							
300	0,6	7.40	14,20	3,9	614	18	18
350	0,6	8.30	16.10	4.4	650	19	19
400	0,6	9.20	17.80	4.9	671	19	19
-3 bulan terakhir kebuntingan							
300	0,4	6.90	12.40	3.4	409	11	11
350	0,4	7.70	13.90	3.8	444	12	12
400	0,4	8.50	15.40	4.2	480	14	14
C. Sapi menyusui							
300	-	-	15.20	4.2	686	23	23
350	-	-	16.40	4.5	721	24	24
400			17.50	4.8	757	25	25

Sumber : Kearl (1982)

Tabel 26. Kebutuhan Nutrien Sapi Potong

Berat badan (kg)	PBBH (kg)	BK (kg)	ME (Mcal)	TDN (kg)	PK (g)	Ca (g)	P (g)
D. Sapi dara Hidup pokok dan pertumbuhan							
100	0,00	2,4	1,1	3,8	93	4	4
	0.25	2,9	1,3	4,9	206	13	10
	0,50	3,1	1,7	6,0	262	14	11
	0,75	3,2	2,0	7,1	319	20	14
	1,00	3,3	2,3	8,2	375	26	18
150	0,00	3,3	1,6	5,3	127	5	5
	0.25	4,0	1,9	6,8	258	13	11
	0,50	4,2	2,3	8,3	315	14	12
	0,75	4,4	2,7	9,8	368	19	15
	1,00	4,5	3,1	11,3	428	25	18
200	0,00	4,0	1,8	6,5	157	6	6
	0.25	4,9	2,3	8,3	302	10	10
	0,50	5,6	2,8	10,2	358	14	13
	0,75	5,5	3,3	12,1	415	19	16
	1,00	5,6	3,8	13,9	472	23	18
250	0,00	4,8	2,1	7,6	185	7	7
	0.25	5,8	2,7	9,8	340	12	12
	0,50	6,2	3,3	12,0	395	13	13

	0,75	6,5	3,9	14,2	451	18	15
	1,00	6,6	4,5	16,3	507	23	18
300	0,00	5,5	2,4	8,8	212	9	9
	0.25	6,7	3,1	11,2	368	13	13
	0,50	7,1	3,8	13,8	423	14	14
	0,75	7,4	4,5	16,3	502	17	15
	1,00	7,6	5,2	18,8	535	21	18

Sumber : Kearl (1982)

Tabel 27. Komposisi beberapa bahan pakan konsentrat untuk ternak sapi

Pakan Konsentrat	BK (%)	Enersi TDN(%)	PK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Ampas Bir , basah	22	65.0	25.0	19.2	0.05	0.004
Ampas nanas	20	68.0	3.4	14.5	0.26	0.09
Ampas tahu	16.2	78.0	23.7	23.6	0.28	0.66
Ampas sagu	80.4	58.0	1.2	10.8		
Biji Kapas, lemak	86.0	74.3	22.1	19.7	0.15	0.44
Bungkil kelapa	86.0	73.0	21.6	12.1	1.65	0.21
Bungkil biji sawit	86.0	70.0	15.0	19.7	0.24	0.62
Padi, dedak kasar	86.0	14.0	7.6	27.8	0.23	1.28
Padi, dedak halus	86.0	81.0	13.8	11.6	0.12	1.51
Kulit buah coklat	88.9	47.0	14.6	33.0	n.a	n.a
Jagung dedak	86.0	81.0	11.3	5.0	0.06	0.73
Jagung putih	86.0	81.0	10.0	2.6	0.02	0.30
Jagung kuning	86.0	80.0	10.3	2.5	0.03	0.26
Biji kapuk, tepung	86.0	74.0	31.7	24.0	0.47	n.a
Onggok	28.7	69.0	1.2	3.7	0.15	0.15
Wheat pollard	88.4	86.0	18.7	7.7	0.10	0.90
Tetes	77.0	53.0	5.4	10.0	1.09	0.12

% BK dihitung dari berat pakan sebenarnya. Komposisi kimiawi lainnya dihitung berdasarkan % bahan kering n.a = tidak tersedia data

Tabel 28. Komposisi Kandungan Nutrisi Hijauan Untuk ternak sapi

Pakan Hijauan	BK (%)	Enersi TDN (%)	PK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Gamal (*Gliricidia maculata*)	27	76	25.2	18.0	0.67	0.19
Kaliandra	16	62	27.7	29.0		
Lamtoro kering	86	71	23.7	18.0	1.40	0.21
Lamtoro segar	29	77	23.4	21.3	2.06	0.02

Turi segar	17	70	25.1	17.5	1.26	0.48
R. Benggala *(Panicum maximum)*	24	53	5.4	33.6	0.67	0.25
Brachiaria decumbens	19		52	7.0	35.1	0.22
B. ruzisiensis	20	53	8.3	32.5	n.a	n.a
R. gajah	18	51	9.1	33.1	0.51	0.51
R. Raja	22	54	13.5	34.1	n.a	n.a
Tebon Jagung Muda	22	58	8.0	25.7	0.28	0.14
Tebon Jagung (112 hari)	31	68	8.0	25.7	0.60	0.10
R. Pangola	23	53	8.3	33.5	0.48	0.26
B. mutica (R. Para)	21	55	10.5	29.5	0.38	0.19
R. setaria 1	20	55	9.5	31.7	0.80	0.50
Saccharum officinarum	22	55	5.0	33.5		
Calopogonium muconoides	23	68	22.1	28.8	1.81	0.10
Centrosema pubescens, se	25	61	16.6	25.0	1.19	0.40
Kudzu	26	62	17.4	30.7	1.26	0.41
Stylosanthes segar	25	57	9.6	31.3	0.70	0.19
Stylosanthes , hay	86	57	11.4	33.1	0.67	0.21
Jerami Padi, kering	86	39	3.7	35.9	1.42	0.21
Jerami Kacang tanah	86	56	14.7	30.0	n.a	n.a
Jerami kedele	86	76	19.1	18.0	1.50	0.20
Daun Pisang	16	70	14.4	23.1	1.16	0.23
Daun Singkong	15	62	25	18	1.0	0.5

% BK dihitung dari berat pakan sebenarnya. Komposisi kimiawi lainnya dihitung berdasarkan % bahan kering n.a = tidak tersedia data

Latihan 1 : Menghitung Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Serat Kasar (SK), Lemak Kasar (LK) serta Protein Kasar (PK) pakan dari bahan segar atau sebaliknya.

Jika seekor sapi potong diberi rumput gajah segar sebanyak 30 kg, berapakah konsumsi BK, BO, SK, LK dan PK rumput gajah (tuliskan pada kolom yang kosong dari Tabel di bawah ini) jika hasil analisis kimiawi di laboratorium menunjukkan sebagai berikut :

Kadar air	:	80 %	**Ingat !!!**
Abu	:	10 %	Semua zat gizi dinyatakan dalan % BK.
N	:	1.5 %	BO dihitung dari selisih antara BK dengan abu, yaitu 100 - % abu. Untuk menghitung kandungan SK ransum = Berat
SK	:	28 %	BK Ransum X % SK. Demikian pula untuk LK dan PK.
LK	:	2.5 %	Untuk merubah kandungan N menjadi PK perlu dikalikan dengan faktor 6.25.

Hitunglah Konsumsi Rumput gajah (kg) berdasarkan zat gizinya

BK	**BO**	**SK**	**LK**	**PK**
………...	………...	………...	………...	………...

Jika pada sapi lainnya diketahui bahwa kemampuan konsumsi BK rumput gajah adalah sebesar 2 % dari bobot badan dimana bobot badan sapi tersebut adalah 300 kg, ***hitunglah*** berapa banyak rumput gajah segar harus diberikan dengan menggunakan data kompisis kimiawi di atas !!!.
Jawab : Konsumsi rumput gajah dalam BK adalah = 2/100 X 300 kg = 6 kg, Maka, dalam bentuk segar harus diberikan sebanyak = 6 kg X 100/20 = 30 kg

Penyusunan ransum dengan metode square seperti berikut ini :

Langkah 1. Menaksir BB sapi dengan timbangan atau dengan menggunakan pita ukur (lihat Tabel 3)

Langkah 2. Dari Tabel 4 dapat langsung diketahui berapa taksiran konsumsi BK serta zat gizi lainnya. Jika tidak ada Tabel gunakan asumsi bahwa konsumsi BK sapi potong atau sapi perah maksimal 3.0 – 3.5 % dari BB untuk pakan berupa hijauan dan konsentrat. Jika menggunakan bahan limbah pertanian seperti jerami konsumsi BK maksimum adalah 2.5 – 3.0 % dari BB. ***Langkah 3*** Pilihlah bahan pakan dari Tabel 5 dan 6 atau sumber informasi lain yang tersedia sesuai dengan tujuan penyusunan pakan, ketersediaan, kandungan gizi dan harganya. Ransum seimbang harus mengandung BK, enersi, PK, mineral Ca dan P sesuai dengan kebutuhan ternak. ***Langkah 4.*** Hitunglah apakah bahan-bahan pakan yang paling murah mampu memenuhi kebutuhan enersi (TDN). Jika tidak maka perlu ditambahkan bahan pakan berenersi tinggi seperti tetes. Hal yang sama juga dilakukan jika kandungan PK kurang dari kebutuhan maka dapat ditambahkan sumber protein tinggi atau NPN seperti urea.

Pemenuhan Kebutuhan Ruminansia

Ternak kambing dan domba membutuhkan makanan untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, bereproduksi (kawin, bunting, beranak dan menyusui), serta produksi(menghasilkan daging, susu), dan lain-lain. Pakan yang diberikan harus memenuhi persyaratan antara lain:

- Mengandung gizi yang lengkap yaitu karbohidrat, protein, vitamin dan mineral
- Dalam keadaan segar, disukai dan mudah dicerna
- Dalam jumlah yang cukup

Gizi makanan yang paling diperlukan oleh ternak kambing adalah protein dan energy, oleh karena itu pemberian bahan pakan dapat digolongkan menjadi 2 golongan, yaitu:

1. Bahan pakan sumber energi :
   - Biji-bijian : jagung, sorgum,
   - Dedak : dedak padi, dedak jagung, dedak sorgum
   - Umbi-umbian : umbi ketela rambat, ketela pohon.
   - Hijauan: rumput-rumputan
2. Bahan pakan sumber protein
   - Hijauan : daun gliricidia, lamtoro, centrocema, kacang.
   - Sisa pertanian : daun kacang, daun singkong,
   - Biji-bijian : bungkil kedelai, ampas tahu, ampas kecap, biji kapas.

Pemberian pakan yang hanya terdiri dari rumput saja belum dapat memenuhi kebutuhan gizi ternak kambing dan domba. Rumput umumnya bermutu rendah sehingga ternak harus diberi pakan yang tersusun dari campuran antar arumput, daun kacang/polong/sisa pertanian, dedak dan bungkil. Untuk kebutuhan mineral dan perangsang nafsu makan dapat diberikan garam dapur.

■ Kebutuhan Pakan Ternak

Jumlah kebutuhan pakan ternak bervariasi dan tergantung umur dan keadan ternak. Jumlah patokan umum bahan makanan yang dibutuhkan adalah 10% dari berat badan. Agar jumlah hijauan yang dimakan sesuai dengan kebutuhannya, maka jumlah yang desediakan harus lebih dari 10% yang dihitung dan karena ternak akan memilih makanan yang disenangi maka idealnya pemberian pakan adalah dua kali dari jumlah yang dihitung. Kebutuhan pakan ternak kambing dan domba berbeda tiap individu tergantung pada kondisi atau umur ternak. Untuk itu akan lebih mudah jika ternak dikandangkan terpisah sesuai umur dan status fisiologis.

- Dewasa

  Pakan rumput diberikan sebagai sumber tenaga dan hijauan berupa daun-daunan sebagai sumber protein, seperti daun singkokng, leguminosae, sisa pertanian dan lain-lain. Jumlahnya sebanyak 1-1,5 kg/hari

- Induk Yang Akan Dikawinkan

  Tiga minggu sebelum dikawinkan, kondisi tubuh perlu ditingkatkan dengan cara meningkatkan mutu pakan. Makanan terdiri dari hijauan segar, sisa hasil pertanian, daun kacang-kacangan sejumlah 1-1,5 kg/hari dengan ditambah konsentrat sebanyak 2-3 gelas/ekor/hari.

- Induk Bunting

  Induk pada kebuntingan 6 minggu terakhir harus diusahakan agar badan terus bertambah dan kondisi terus meningkat. Pakan tidak boleh hanya rumput saja namun harus ditambah dedak padi atau sumber energy lain sebanyak 3 gelas/ekor/hari dan ditambah daun kacang-kacangan sebanyak 1-1,5kg/ekor/hari.

- Induk Menyusui

  Induk yang melahirkan anak kembar produksi susu nya lebih tinggi sebanyak 20-40% dari induk dengan anak tunggal. Oleh karena itu membutuhkan gizi yang lebih. Pemberian pakan rumput dan hijauan sumber protein ditambah konsentrat 2-3 gelas/ekor/hari.

- Anak Belum Sapih

  Anak kambing sudah bias diberi pakan hijauan dan dedak setelah mencapai umur 2-3 minggu. Pakan yang diberikan adalah hijauan segar sehingga lebih mudah dicerna, sedangkan dedak padi hanya diberikan sedikit demi sedikit. Pakan diberikan secara khusus, dipisahkan dari induknya, sehingga makanan tidak dihabiskan oleh induk.

Tabel 29. Kebutuhan Nutrisi Domba untuk Pertumbuhan dan Penggemukan

BB	PBB	Energi		Protein		BK
(Kg)	(Kg/hr)	DE (Mkal)	ME (Mka l)	TP (Kg)	DP (Kg)	Total
10	0,5	1,49	1,22	73,7	35,2	0,51
	1	1,98	1,62	102,7	54,0	0,68
14	0,5	1,81	1,49	86,9	52,0	0,62
	1	2,30	1,89	116,9	70,7	0,79
18	0,5	2,14	1,75	93,6	68,7	0,68
	1	2,62	2,15	122,6	70,7	0,84
20	0,5	2,30	1,88	106,8	87,4	0,78
	1	2,78	2,28	135,8	95,8	0,98

Sumber : (Haryanto dan Andi, 1993

Keterangan : DE = Digestible Energy, ME = Metabilizable Energy
TP = Total Protein, DP = Digestible Protein

- Anak Lepas Sapih

Setelah umur 3-4 bulan, anak kambing dapat dipisahkan dari nduk (sapih). Pakan yang diberikan terdiri dari rumput, daun-daunan sebanyak 0,5-1 kg/ekor/hari. Untuk mempercepat pertumbuhan diberi pakan tambahan konsentrat sebanyak 0,5-1 kg. Standar untuk menentukan kebutuhan nutrisi ternak dapat digunakan rekomendasi yang dikeluarkan oleh Badan Penelitian Internasional (National Research Council/NRC).

Tabel 30. Kebutuhan Nutrisi Kambing berdasarkan Bobot Badan dan Pertambahan berat badan

BB (kg)	PBB (gr)	BK (kg)	TDN (kg)	PK (gr)	Ca (gr)	P (gr)
10	0	0,32	0,16	17	0,9	0,7
	25	0,36	0,21	22	1,2	0,9
	50	0,37	0,25	26	1,5	1,2
	75	0,35	0,30	31	1,9	1,5
15	0	0,44	0,22	23	1,2	0,9
	25	0,45	0,24	25	1,5	1,1
	50	0,50	0,31	33	1,9	1,4

	75	0,5	0,36	37	2,2	1,7
20	0	0,54	0,27	28	1,5	1,1
	25	0,58	0,32	33	1,8	1,3
	50	0,60	0,36	38	2,1	1,6
	75	0,62	0,41	43	2,4	1,9
	100	0,62	0,46	48	2,8	2,1
25	0	0,64	0,32	33	1,8	1,3
	25	0,68	0,37	38	2,1	1,5
	50	0,71	0,41	43	2,4	1,8
	75	0,73	0,46	48	2,7	2,1
	100	0,74	0,51	53	3,1	2,3
30	0	0,74	0,37	38	2,1	1,5
	25	0,77	0,41	34	2,4	1,7
	50	0,80	0,46	48	2,7	2,0
	75	0,83	0,51	53	3,1	2,3
	100	0,84	0,56	58	3,4	2,5
	125	0,84	0,60	63	3,7	2,7
40	0	0,91	0,46	48	2,5	1,9
	25	0,95	0,50	53	2,8	2,1
	50	0,98	0,55	58	3,1	2,4
	75	1,01	0,60	62	3,5	2,7
	100	1,04	0,65	67	3,8	2,9
	125	1,05	0,69	72	4,1	3,1

(Kearl, 1982)

Langkah-langkah dalam penyusunan ransum adalah:

- Menentukan kebutuhan nutrisi ternak. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah: 1.species ternak, 2.berat badan, 3. sStatus fisiologis (pertumbuhan, bunting, laktasi dan lainnya)
- Menentukan bahan makanan yang akan digunakan, yaitu :
    - Jenis bahan pakan yang tersedia
    - Kandungan nutrisinya
    - Harga bahan pakan
- Memformulasikan berbagai bahan untuk memenuhi kebutuhan ternak dengan teknik perhitungan tertentu.
- Melakukan receck terhadap hasil perhitungan disesuaikan dengan kebutuhan ternak dihubungkan dengan status fisiologisnya.
- Menyiapkan ransum tersusun sesuai dengan kondisi dan kebutuhan

Contoh 1: Menyusun ransum untuk domba penggemukan dengan berat badan 30 Kg dengan PBBH 50 gram per hari. Sedangkan bahan pakan yang tersedia adalah rumput Benggala dan daun nangka. Cara mengerjakan:

Menentukan kebutuhan ternak dengan data sebagai berikut:

- Jenis ternak: domba
- Berat badan: 30 Kg
- Status : penggemukan
- Kebutuhan nutrisi domba

Tabel 31. Kebutuhan Nutrisi Domba

BB(Kg)	BK(gram)	Konsumsi TDN(%)	Protein(%)	Ca(%)	P(%)
30	1300	64	11	0.37	0.23

Mencari kandungan nutrisi bahan pakan yang tersedia (lihat Tabel 32)

Tabel 32. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	Ca (%)	P (%)	SK (%)
Rumput Benggala	20	8.7	0.7	0.2	29.9
Daun Kaliandra	39	24	1.6	0.2	-

Memformulasikan/menghitung dengan metode *Pearson Square*

RB 8.7 13 13/15.3 x 100% = 84.96%

11

DK 24 <u>2.3</u> 2.3/15.3 x 100% = 15.03%

15.6

- Jumlah bahan kering (BK) yang tersedia dari :

RB = 84.96% x 1300 = 1104.48 gram

DK = 15.03% x 1300 = 195.39 gram

- Sehingga RB dan DK yang harus disediakan sebagai ransum (segar) adalah:

  RB = 100/20 x 1104.48 gram = 5522.4 gram (5.5 Kg)

  DK = 100/39 x 195.39 gram = 500.99 gram (0.6 Kg)

- Kandungan protein ransum :

  RB = 8.7/100 x 1104.48 = 96 gram

  DK = 24/100 x 195.39 = 46.89 gram

  Jumlah = 142.89 gram atau 142.89/1300 x 100% = 10.99 atau 11%

- Kandungan Ca:

  RB = 0.7/100 x 1104.48 = 7.73 gram

  DK = 1.6/100 x 195.39 = 3,126 gram

  Jumlah = 10.856 gram atau 10.856 /1300 x 100% = 0.835 %

- Kandungan P:

  RB = 0.2/100 x 1104.48 = 2.2093 gram

  DK = 1.6/100 x 195.39 = 0,391 gram

  Jumlah = 2.60 gram atau 2,60 /1300 x 100% = 0.2 %

Tabel 33. Komposisi Bahan dan Kandungan Nutrisi Ransum yang Disusun

Bahan pakan	Jumlah	BK	PK	Ca	P	SK
	(gram)			(%)		
Rumput benggala	5522.4	20	8.7	0.7	0.2	29.9
Daun kaliandra	500.99	39	24	1.6	0.2	-
Kandungan nutrisi ransum	6023.39	1300	10.99	0.835	0.2	-
Kebutuhan		1300	11	0.37	0.23	-

Membandingkan hasil perhitungan dengan kebutuhan domba (berdasarkan Tabel NRC), sudah sesuai, maka tidak perlu tambahan sumber mineral lain.

Contoh 2: Menyusun ransum untuk kambing yang sedang bunting 6 minggu dengan bobot badan 50 Kg. Bahan pakan yang tersedia adalah rumput lapangan, dedak padi dan daun lamtoro.

Menentukan kebutuhan ternak berdasar Tabel Kebutuhan Ternak yaitu:

- Jenis ternak : kambing

- Bobot badan : 50 Kg
- Status : bunting 6 minggu

Tabel 34. Kebutuhan Zat Makanan Kambing

BB (Kg)	BK (gram)	Konsumsi TDN (%)	Protein (%)	Ca (%)	P (%)
50	1700	58	9.3	0.24	0.23

Mencari kandungan nutrisi bahan pakan yang tersedia (lihat tabel kandungan nutrisi bahan pakan).

Tabel 35. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	Ca (%)	P (%)	SK (%)
Rumput lapangan (RL)	35	6.7	-	-	34.2
Dedak padi	88.4	13.4	-	-	11
Daun lamtoro (DL)	29	22.3	2.1	0.01	14.4

Memformulasikan/menghitung dengan metode *Person Square*

Asumsi dedak padi akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan BK 10% dari keseluruhan ransum, sehingga BK dedak padi adalah: = 10/100 x 1700 = 170 Gram bahan kering

Kandungan protein dedak = 13.4/100 x 170 = 22.78 g protein

Untuk menyusun ransum dengan kebutuhan BK 1700 gram dan protein 9.3% masih kekurangan:

– BK = 1700 – 170 = 1530 gram

– Protein = 9.3% atau 9.3/100 x 1700 = 158.1 gram

= 158.1 – 22.78 = 135.32 g atau 135.32/1530 x 100% = 8.84%

Kekurangan harus dipenuhi dari hijauan (rumput lapangan dan daun lamtoro) dengan perhitungan sebagai berikut:

RL 6.7		13.5	13.5/15.64 x 100% = 86.5%
	8.84		
DK 22.3		2.14	2.14/15.64 x 100% = 13.7%
		15.64	

- Jumlah bahan kering (BK) yang tersedia dari :

  RL = 86.5 % x 1530 = 1323.95 gram

  DL = 13.7% x 1530 = 209.6 gram

- Konversi dalam bentuk segar:

  Dedak = 100/88.4 x 170 gram = 192.3 gram

  RL = 100/35 x 1323.95 gram = 3781.28 gram

  DL = 100/29 x 209.6 gram = 722.79 gram

- Kandungan protein ransum :

  Dedak = 13.4/100 x 170 = 22.78 gram

  RL = 6.7/100 x 1323.95 = 88.7 gram

  DL = 22.3/100 x 209.61 = 46,74 gram

  Jumlah = 158.22 gram atau 158.22 /1700 x 100% = 9.3 %

- Kandungan SK ransum :

  Dedak = 11/100 x 170 = 18.7 gram

  RL = 34.2/100 x 1323.95 = 452.77 gram

  DL = 14.4/100 x 209.61 = 30,18 gram

  Jumlah = 501.67 gram atau 501.67 /1700 x 100% = 29.5 %

Kandungan nutrisi ransum yang disusun adalah:

Tabel 36. Komposisi Bahan dan Kandungan Nutrisi yang telah disusun

Bahan pakan	Jumlah	BK	PK	Ca	P	SK
	gram	gram	%	%	%	%
Dedak	192.3					
Rumput Lapangan	3781.28					
Daun lamtoro	722.79					
Kandungan nutrisi ransum		1700	9.3	-	-	29.5
Kebutuhan		1700	9.3	-	-	-

Membandingkan hasil dengan kebutuhan domba: dari hasil di atas dapat bahwa kandungan nutrisi ransum yang disusun sudah sesuai dengan standar kebutuhan dan tidak tersedia data untuk Ca dan P.

Contoh 3:

Menyusun ransum untuk domba tujuan penggemukan dengan bobot badan 20 Kg.

Menentukan kebutuhan ternak berdasar Tabel Kebutuhan Ternak (NRC):

- Jenis ternak : domba
- Bobot badan : 20 Kg
- Status : penggemukan

Tabel 37. Kebutuhan Zat Makanan Domba

BB(Kg)	BK(gram)	Konsumsi TDN (%)	Protein(%)
20	600	72	12,39

Mencari kandungan nutrisi bahan pakan di Tabel kandungan nutrisi bahan pakan

Tabel 38. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	TDN (%)
Rumput Gajah (RG)	21	10.0	89
Daun singkong (DS)	23	17.0	81
Jerami padi (JP)	86	4.4	52
Tepung ikan (TI)	90	44.8	75

Memformulasikan/menghitung dengan metode Person Square

Kekurangan tersebut harus dipenuhi dari hijauan (rumput lapangan dan daun lamtoro) dengan perhitungan sebagai berikut:

- Golongan bahan dalam kriteria TDN yang berdekatan digabungkan, yaitu golongan pertama rumput gajah dan daun singkong dan golongan kedua adalah jerami padi dan tepung ikan.
- Menghitung dengan metode pearson square antara RG dengan DS (campuran I)

RG 10   4,61   4.61/7.00 x 100% = 65.85%

12,39

DS 17   <u>2.39</u>   2.39/7.00 x 100% = 34.14%

7.00

- Kandungan TDN yang terdapat dalam campuran I adalah

RG =	65,85/100 x 89 % =	58.61 %
DS =	34,14/100 x 81 % =	27.66 %
Jumlah =		86,27 %

- Menghitung dengan metode pearson square campuran II,

JP 4.4   12.41   12.41/40.40 x 100% = 80.22%

12,39

TI 44.8   <u>7.99</u>   7.99/40.40 x 100% = 19.77%

Jumlah =   40.40

- Kandungan TDN yang terdapat dalam campuran II adalah:

JP	= 80.22% x 52	= 41.72%
TI	= 19.77% x 75	= 14.83%
		56.55%

Menggabungkan campuran I dan campuran II dengan metode pearson square berdasarkan kandungan kebutuhan TDN yaitu sebesar 72%.

Camp. I 86.27		15.45	15.45/29.72 x 100% = 52.29%
	72		
Camp. II 56.55		14.27	14.27/29.72 x 100% = 47.71%
Jumlah =		29.72	

- Maka prosentase masing-masing bahan dalam ransum adalah :

RG =	52.29 x 65.68% =	34.44%
DS =	52.29 x 34.14% =	17.85%
JP =	47.71 x 80.22% =	38.27%
TI =	47.71 x 19.77% =	9.43%

- Sehingga kandungan Bahan Kering (BK) setiap bahan pakan adalah

RG =	34.44% x 600 =	206.64 gram
DS =	17.85% x 600 =	107.71 gram
JP =	38.27% x 600 =	229.62 gram
TI =	9.43% x 600 =	56.58 gram
Jumlah =		600 gram

- Kebutuhan dalam keadaan bahan segar:

RG =	100/21 x 206.64 =	984.00 gram
DS =	100/23 x 107.71 =	465.65 gram
JP =	100/86 x 229.62 =	267.00 gram
TI =	100/90 x 56.58 =	62.87 gram

Susunan dan kandungan nutrisi ransum yang disusun adalah:

Tabel 39. Komposisi bahan dan kandungan nutrisi yang disusun

Bahan pakan	Jumlah (gr)	BK	PK	TDN
Rumput Gajah	984.00			
Daun Singkong	465.65			
Jerami padi	267.00			
Tepung ikan	62.87			
Kandungan nutrisi ransum		600	12.39	72
Kebutuhan		600		72

Membandingkan hasil dengan kebutuhan domba: dari hasil di atas dapat bahwa kandungan nutrisi ransum yang disusun sesuai standar kebutuhan

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* **KEBUTUHAN NUTRISI** TERNAK RUMINANSIA *jenis-jenis pakan ternak berdasarkan tujuannya!*
- Lakukan pengamatan **KEBUTUHAN NUTRISI** TERNAK RUMINANSIA dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

<table>
<tr><td>Judul</td><td>:</td><td>Menghitung Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia</td></tr>
<tr><td>Waktu</td><td>:</td><td>JP @ 45 menit</td></tr>
<tr><td>Tujuan</td><td>:</td><td>Siswa dapat Menghitung Pemenuhan Kebutuhan Ternak Ruminansia dengan benar</td></tr>
<tr><td>Dasar Teori</td><td></td><td>Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Alat Dan Bahan</td></tr>
<tr><td>Alat</td><td>:</td><td>• Alat tulis
• Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia
• NRC (1994
• Kaca pembesar
• Cawan petridish
• Sampel bahan pakan konsentrat
• Masker</td></tr>
<tr><td>Bahan</td><td></td><td>Jenis-jenis bahan pakan ternak</td></tr>
<tr><td>Keselamatan dan Kesehatan Kerja</td><td></td><td>• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium)
• Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam
• Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan
• Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan
• Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan</td></tr>
<tr><td>Langkah Kerja</td><td>:</td><td>• Periksa alat dan bahan yang tersedia.
• Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar
• Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut?
  ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish.
  ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan..
  ➢ Catat hasil pengamatan.
• Diskusikan hasil pengamatan tersebut
• Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk pembuatan pakan konsentrat
• Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan
• Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!</td></tr>
</table>

Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGOLAH INFORMASI / MENGASOSIASI

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*
- *Apakah perhitungan* **kebutuhan nutrisi** ternak ruminansia *sudah sesuai dengan tujuan pemeliharaan*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* **kebutuhan nutrisi** ternak ruminansia *jenis-jenis pakan ternak berdasarkan tujuannya !*
- *Berikan contoh* **kebutuhan nutrisi** ternak ruminansia *jenis-jenis pakan ternak berdasarkan tujuannya !*

Pertemuan Ke 3 **Formulasi Konsentrat Ruminansia**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	**Formulasi Konsentrat Ruminansia**
Pertemuan Ke-	:	Ke 3
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan **Formulasi Konsentrat Ruminansia** dengan cara :
  - ➢ Membaca uraian materi tentang **Formulasi Konsentrat Ruminansia** i
  - ➢ Mencari informasi perhitungan **Formulasi Konsentrat Ruminansia** secara sederhana dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - ➢ Mengamati suatu prose perhitungan **Formulasi Konsentrat Ruminansia** secara sederhan)

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Konsentrat merupakan pakan penguat yang terdiri dari bahan pakan yang kaya karbohidrat dan protein seperti dedak padi, jagung kuning dan bungkil-bungkilan. Pakan penguat atau konsentrat adalah pakan yang berasal dari biji-bijian dan mengandung protein yang cukup tinggi dan mengandung serat kasar kurang dari 18 %. Konsentrat adalah suatu bahan pakan yang dipergunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan makanan dan dimaksudkan untuk disatukan dan dicampur sebagai suplemen (pelengkap) atau makanan pelengkap. Pakan penguat atau konsentrat diberikan dengan tujuan menambah nilai gizi pakan, menambah unsur pakan yang defisiensi dan meningkatkan konsumsi pakan.

Konsentrat sumber protein dapat diperoleh dari hasil samping penggilingan berbagai biji-bijian, bahan pakan sumber protein hewani, dan hijauan sumber protein, sedangkan konsentrat sumber energi dapat diperoleh dari dedak dan biji-bijian seperti jagung. Bahan pakan penguat ini meliputi bahan makanan yang berasal dari biji-bijian seperti jagung giling, menir, bulgur, dedak, bekatul, bungkil kelapa, tetes dan berbagai umbi. Fungsi pakan penguat ini adalah meningkatkan dan memperkaya nilai gizi pada bahan pakan lain yang nilai gizinya rendah. Sapi yang sedang tumbuh ataupun yang sedang dalam periode penggemukan harus diberikan pakan penguat yang cukup, sedangkan sapi yang digemukkan dengan sistem ”dry lot fattening” justru sebagian besar pakan berupa pakan berbutir atau penguat.

Konsentrat dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu konsentrat sumber protein dan konsentrat sumber energi. Konsentrat dikatakan sebagai sumber energi apabila mempunyai kandungan protein kasar kurang dari 20% dan serat kasar 18%, sedangkan konsentrat dikatakan sebagai sumber protein karena mempunyai kandungan protein lebih besar dari 20%.

Konsentrat sangat dibutuhkan oleh ternak ruminansia (sapi potong), karena bahan-bahan tersebut mudah difermentasikan sehingga konsentrat akan meningkatkan kadar propionat yang berguna dalam pembentukan daging dan

akan merangsang pertumbuhan mikrobia rumen sehingga mempercepat kemampuan mencerna serat kasar. Penambahan konsentrat pada ternak ruminansia memungkinkan ternak untuk mengkonsumsi pakan yang lebih baik nutriennya dan lebih palatabel, selain itu kecenderungan mikroorganisme dalam rumen dapat memanfaatkan pakan penguat terlebih dahulu sebagai sumber energi dan selanjutnya dapat memanfaatkan pakan kasar yang ada. Konsentrat sangat mudah dicerna dan berperan sebagai sumber zat pakan utama seperti karbohidrat dan protein. Kualitas konsentrat perlu diperhatikan dalam menyusun pakan sapi potong ditentukan oleh kandungan protein dan energinya. Selain komposisi kimia faktor penting dalam mengevaluasi konsentrat terkandung dalam pakan sapi perah adalah palatabilitas, kualitas produk dan biaya.

Pemberian pakan konsentrat biasanya diberikan sebelum pakan kasar atau hijauan. Hal ini dimaksudkan agar mikrobia rumen telah mendapat cukup energi sehingga dapat berkembangbiak secara optimal dan selanjutnya mikrobia tersebut diharapkan mampu mengkonversi pakan kasar yang berupa hijauan menggunakan enzyme selulase dan kemudian diserap oleh tubuh ternak. Pemberian hijauan dilakukan biasanya selang 2 jam setelah pemberian konsentrat agar mikroba dalam rumen dapat berkembang biak terlebih dahulu, sehingga dapat mencerna hijauan dengan baik. Imbangan pemberian hijauan dan konsentrat dalam bahan kering supaya dapat dicapai koefisien cerna pakan tertinggi adalah sebesar 60 : 40.

Pakan yang baik untuk sapi adalah yang dapat memenuhi kebutuhan protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Protein berfungsi untuk mengganti sel-sel yang telah rusak, membentuk sel-sel tubuh baru dan sumber energi. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi dan pembentukan lemak tubuh. Lemak berfungsi untuk pembawa vitamin A,D,E,K dan juga sebagai sumber energi. Pada sapi yang digemukkan secara setengah intensif (kereman) dan full intensif (dry lot fattening) lapisan lemak dapat menyelimuti serabut otot

sehingga tekstur daging otot menjadi lembut (kualitas terbaik).Mineral diperlukan untuk pembentukan jaringan tulang dan urat serta mempermudah proses pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan.. Vitamin berfungsi untuk mempertahankan kekuatan tubuh dan kondisi kesehatan.

Dalam hal ketersediaan pakan di pedesaan, jerami adalah sumber pakan yang paling banyak di jumpai, sehingga fokus kita adalah pada jerami tersebut. Akan tetapi jerami adalah sumber pakan yang berkualitas rendah, ini dapat dilihat kandungan yang terdapat didalamnya yaitu protein 4,5 – 5,5 % – lemak 1,4 – 1,7% – serat kasar 31,5 – 46,5 % – Daya cerna 30 % (seandainya makan 10 kg jerami maka yang diserap hanya 3 kg lainnya menjadi kotoran), bandingkan dengan rumput gajah dimana protein 8,4 –11,4 % – lemak 1,7 – 1,9 % – serat kasar 29,5 – 33 % – daya cerna 52 %, dari perbandingan tersebut terlihat bahwa jerami terlalu kasar dan sangat sulit dicerna disamping kandungan protein dan lemak yang sedikit. Untuk meningkatkan mutu dari jerami maka diperlukan perlakuan khusus, berikut beberapa cara untuk meningkatkan mutu jerami :

- Jerami padi dicampur dengan urea + starbio
- Jerami Padi kering dengan tetes.
- Jerami padi kering dengan larutan NaOH

Setelah mengetahui tata cara peningkatan mutu jerami yang membuat kita tidak perlu mengarit kesana kemari , sekarang kita membahas pakan tambahan yang berfungsi sebagai pemercepat pertambahan bobot sapi. Pakan tambahan ini adalah syarat mutlak dalam penggemukan sapi secara intensif. Berikut beberapa sumber pakan tambahan yang dapat di jumpai di kebanyakan daerah, serta kandungan yang terdapat di dalamnya.

Tabel 40. Sumber pakan tambahan

Nama Pakan	Protein % (dalam 100 kg)	Lemak % (dalam 100 kg)	TDN * (dalam 100 kg)	Bahan Kering (%)
Dedak Halus	14 %	3,32 %	87,6 %	86 %
Dedak kasar	9,9 %	2,10 %	56,3 %	84 %
Tepung Jagung	9,38 %	5,6 %	81,84 %	84,98 %
Gamblong	2,83 %	0,676 %	77,25 %	35 %
Ampas tahu	25,4 %	5,4 %	76,6 %	10,8 %
Kacang Kedele	48 %	3, 65 %	84,3%	87 %
Tepung Ikan	54,3 %	2,86 %	68,8 %	89 %

* TDN singkatan dari Total Digestible Nutrient, adalah jumlah persentase zat-zat makanan yang dapat dicerna.Perhitungannya berdasarkan penjumlahan persentase dapat dicerna dari protein, serat kasar, BETN (Bahan Ekstrak Tiada Nitrogen), serta ekstrak eter dengan konstanta 2,5.

Perlu di ketahui bahwa sapi mempunyai kemampuan mengkonsumsi pakan berdasarkan bobot, semakin berat bobot maka semakin banyak kemampuan makannya, berikut perkiraan kemampuan sapi dalam mengkonsumsi pakan :

Tabel 41. Kemampuan mengkonsumsi pakan berdasarkan bobot,

Bobot (kg)	**Kemampuan Mengonsumsi Pakan** (% dari bobot badan)
100 – 150	3,5
150 – 200	4
200 – 250	3,5
250 – 300	3
300 – 350	2,8
350 – 400	2,6
400 – 450	2,4
450 – 500	2

Perkiraan diatas berdasarkan pakan dengan kandungan kering. Contoh perhitungan bila kita mempunyai sapi bakalan yang siap digemukkan berbobot 400 kg maka konsumsi bahan keringnya adalah 400 x 2,4 % = 9,6 kg, dari

kebutuhan ini kita bagi menjadi dua bagian yaitu **40 %** pakan tambahan dan **60 %** jerami atau rumput gajah, perbandingan ini sangat pas untuk penggemukan secara intensif. Jadi untuk jerami di butuhkan 60 % x 9,6 = 5, 76 kg sisanya yaitu 3,84 kg berupa pakan tambahan seperti dedak, tepung jagung, gamblong atau yang lain tergantung yang mana yang mudah didapatkan didaerah masing-masing. Berikut 2 jenis makanan pokok (makanan kasar) yang merupakan sumber serat kasar bagi sapi yang umumnya di jumpai di daerah.

Tabel 42. Jenis pakan ternak sumber serat kasar

Nama Pakan	Protein	Lemak	TDN	Bahan Kering
Jerami	4,5 %	1,4 %	30 %	86 %
Rumput Gajah	8,7 %	2,01 %	49,2 %	23,8 %

Jadi sekarang bisa kita hitung angka riil yang dibutuhkah sapi yang berbobot 400 kg tersebut di atas. Sudah didapat dari perhitungan bahwa jerami kering yang dibutuhkan adalah 5,76 kg berarti kalo kita mengambil jerami pada umumnya dengan bahan kering 86 % perhitungannya riil sebagai berikut :

5,76 kg x 100 / 86 = 6,7 kg dan bila pakan tambahan yang di berikan hanya dedak kasar maka didapat 3,84 x 100 / 84 = 4, 57 kg. Jadi jelas sekarang untuk sapi bobot 400 kg di butuhkan jerami sawah atau hasil olahan seberat 6,7 kg timbangan dan dedak 4,6 kg timbangan (pembulatan). Pakan tambahan seyogyanya tidak dedak saja, melainkan kombinasi dari berbagai jenis, untuk itu sebelumnya kita ketahui terlebih dulu kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk penggemukan. Berikut tabel kebutuhan nutrisi sapi jantan dalam berbagai kelompok umur :

Tabel 43. Kebutuhan nutrisi sapi jantan dalam berbagai kelompok umur

Berat Sapi *(Kg)*	Serat Kasar (%)	Protein (%)	TDN (%)
200	15	13	86
250	20	11,4	80
300	23	10,4	80
350	25	10	80
400	25	9,5	77
450	35	9	75
600	28	8	70
800	20	7	60

* Berdasarkan berat kering.

Contoh 1:

Sekarang kita coba menyusun ransum makanan sapi dengan maksimal pertambahan berat badan yaitu 1 kg keatas berdasarkan tabel 1 – 4. Kita susun ransum sapi dengan bobot 400 kg. Telah disinggung pada halaman sebelumnya bahwa untuk penggemukan secara intensif komposisi hijauan (serat kasar) dengan konsentrat sebagai pakan tambahan dengan perbandingan 60 % **:** 40 %. Sedang sumber makanan yang tersedia adalah sebagai berikut :

- Jerami (sebagai pengganti hijauan sumber serat kasar krn mudah didapat dan murah)
- dedak halus
- dedak kasar pakan tambahan
- gamblong / ampas ketela
- tepung jagung

Sapi dengan berat 400 kg membutuhkan makanan dalam berat kering sebesar 400 kg x 2,6 % (tabel 2) = 10,4 kg

Sekarang kita tentukan dulu serat kasar yang di butuhkan yaitu bersumber dari jerami. Karena kita sudah tentukan perbandingan 60 % untuk sumber serat kasar, maka jerami dengan kadar kering 86 % (tabel 3) diperoleh :
(10,4 kg x 60 %) : 86 % = 7,26 kg sedangkan sisanya untuk pakan tambahan 10,4 – 7,26 = 3,14 kg

Untuk menyusun pakan tambahan ini diperlukan prioritas pencapaian target protein saja, sedang TDN hanya sebagai perbandingan. Karena penyusunan pakan tambahan yang terdiri dari 4 komponen atau bahan begitu sulit maka kita minta bantuan program untuk melakukan perhitungan, program yang sederhana kita buat memakai microsoft excel, kami sebut dengan Ransum (klik saja), sehingga didapatkan masing-masing komponen dengan memperhatikan bahan kering seperti tabel 1 didapat angka riil sebagai berikut:

Dedak halus : 1,5 kg x 100 /86 = 1,16 kg
Dedak kasar : 0,3 kg x 100/84 = 0,78 kg
Gamblong : 0,75 kg x 100/35 = 2,14 kg
Tep. Jagung : 0,6 kg x 100/84,98 = 0,7 kg

Contoh 2: Cara Sederhana Membuat Konsentrat Sapi

Pertama : Komposisi membuat konsentrat dan didapat bobot domba meningkat 9-12 kg dalam waktu tiga bulan

Komposisi membuat konsentrat, yaitu:

dedak halus 70%,
ongok 20%,
jagung giling 8,1%,
garam dapur 1,4% dan
kalsium 0,5%.

Konsentrat itu diberikan sebagai makanan penguat pada ternak Sapi potong, perah maupun domba/kambing) di samping makanan pokok berupa rumput. Untuk domba berusia 5 bulan diberi 2 ons konsentrat per harinya. Sedangkan yang lebih tua jatahnya ditingkatkan menjadi 0,25 – 0,3 kg/hari. Pemberian konsentrat ini dilakukan sekali setiap hari pada pagi sebelum diberi rumput. Dengan cara ini bobot domba bisa mencapai rata-rata 100 gram/ekor/hari.

Namun resep di atas disadari masih kurang lengkap, untuk mendapatkan pertumbuhan berat badan yang baik, dalam komposisi konsentrat tersebut harus terkandung unsur protein. Untuk itu dikembangkan resep kedua yang komposisinya terdiri dari dedak halus 75%, jagung giling 8%, bungkil kedelai 3%, bungkil kelapa 10%, kalsium 2% dan garam dapur 2%. Resep ini, menurutnya, mampu meningkatkan bobot ternak sebesar duakali penggemukan resep pertama.

Seperti ia diuraikan, semua bahan itu harus dalam kondisi lembut agar mudah bercampur satu sama lain. Bahan itu kemudian dicampur dalam suatu wadah dan diaduk sampai merata. Bahan-bahan yang sudah bercampur merata inilah yang disebut konsentrat dan siap diberikan pada ternak. Konsentrat yang akan diberikan takarannya harus pas sehingga bisa habis dekali makan. Sebelum diberikan konsentrat tsb diberi air sedikit-sedikit sambil diaduk hingga diperoleh adonan yang pekat.

Selain pakan konsentrat, beberapa peternak lain mencoba membuat silase. Pembuatan silase melibatkan proses fermentasi bakteri anaerob. Sementara bahan bakunya adalah daun jagung yang dicampur dengan kulit nenas, ongok, dan kacang-kacangan

Kedua : untuk konsentrat yang paling gampang adalah,pakai jerami dan tetes tebu,perbandinganya tetes tebu 1 liter,jeraminya 1 truk double atau engkel.biarkan selama 21 hari,lalu berikan dengan cara,pagi hijauan,siang fermentasi jerami,sore hijauan,di tambah minuman

campur bakatul 3 genggam. jangan lupa suntik vitamin 1 bulan sekali,dan obat cacing 3 bulam sekali,pertambahan berat badan sampai 0,7 kg sehari sampai 1 kg sehari. sudah saya buktikan,murah dan terjangkau hijauan dapat pakai kulit kacang kedelai atau rumput gajah,tiap pgi jangan lupa dimandikan walaupun hanya di lap pakai kain,supaya menjadi jinak. Kalau sore dihangatkan dengan perapian dari jerami atau daun kering sekalian pengusir lalat dan nyamuk.

Ketiga : tungkul jagung, bukil klp sawit, onggok, dedak padi, star bio, molase di giling hinga merata lalu di simpan tempat yg jauh dr sinar matahari,tp saya akui cukup lumanyan ko untuk lembu untuk penggemukan 4-6 bln bs kt buktikan pertumbuan nya. Saya melihat untuk konsentrat yang diberikan ke ternak komposisi bahannya sama saja, yang membedakan banyak pemberiannya. Ini berkaitan dengan tujuan pemeliharaan ternak untuk apa, misal penggemukan, pembibitan maupun perah

Contoh Formulasi Konsentrat Ternak Ruminansia (Sapi Perah)

Dalam memformulasikan penyusunan ransum atau pakan, perlu menggunakan Tabel Patokan Kebutuhan Nutrisi. Sebagai contoh kebutuhan nutrisi dalam penyusunan ransum bagi sapi perah adalah sebagai berikut :

Sapi perah betina muda berat 350 kg, satu setengah bulan menjelang beranak(melahirkan pada umur 36 bulan), membutuhkan pakan dengan kandungan nutrisi sebagai berikut:

1.Kebutuhan hidup pokok dan reproduksi : Bahan Kering=6,4 Kg

2.ME=13 Mcal,

3.Protein=570 gram

4.mineral=37 kg

Laktasi I: Bahan Kering=1,0 Kg, ME=2,02 Mcal, Protein=93,6 gram, Mineral=5 kg.

Maka jumlah Bahan Kering=7,4 kg, ME=15,02 kg, Protein=663,6 gram, Mineral=42 gram.

Dari kebutuhan nutrisi tersebut, kebutuhan pakannya dapat diformulasikan dengan suatu metode. Misalnya bahan-bahan pakan yang tersedia adalah:

1.Rumput gajah : Bahan Kering= 16%, ME=0,33 Mcal,
Protein=1,8 gram%BK,
Mineral=2,5 gram%BK

2.Rumput Kedele : Bahan Kering=93,5%,
ME=3,44 Mcal,
Protein=44,9 gram%BK,
Mineral=6,3 gram%BK

3.Bungkil kelapa : Bahan Kering=86%,
ME=2,86 Mcal,
Protein=18,6 gram%BK,
Mineral=5,5 gram%BK

4.Rumput gajah akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan kering 80%
= 80/100X7,4 kg = 5,92 kg BK

Maka kandungan protein yang sudah dapat dipenuhi rumput adalah: sebanyak

= 1,8/100 X 5,92 kg = 106,56 gram protein.

Kekurangan: 1.Bahan kering = 7,4 – 5,92 kg = 1,48 kg
2.Protein = (663,6 – 106,56) gram = 557,04 kg
atau 557,04/1480 X 100% = 37,64%.
3.Bungkil kedelai memenuhi kekurangan tersebut sejumlah: 19,04/26,3 X 1,48 kg = 1,07 kg BK.

4.Bungkil kelapa memenuhi kekurangan tersebut sejumlah: 7,26/26,3 X 1,48 kg = 0,41 kg BK.

Jadi, jumlah bahan pakan segar yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan ternak dengan kondisi tersebut di atas adalah:

1.Rumput gajah = ,92 X 100/16 kg = 37 kg
2.Bungkil kedelai = 1,07 X 100/93,5 kg = 1,14 kg
3.Bungkil kelapa = 0,41 X 100/86 kg = 0,48 kg.

Pada umumnya ransum ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan pakan konsentrat. Pakan pokok (basal) dapat berupa rumput, legum, perdu, serta tanaman sisa panen; sedangkan pakan konsentrat antara lain berupa biji-bijian, bungkil, bekatul, tepung ikan dan lainnya.. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menghitung ransum, ternak ruminansia besar diantaranya:

- Bahan yang tersedia harus diketahui kandungan nutrisinya
- Mengetahui kelas,umur, produksi dan kondisi fisiologi ternak sapi yang bersangkutan, sehingga dapat diketahui jumlah kebutuhan untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi.
- Mengetahui data kebutuhan tiap zat makanan untuk ternak
- Mengetahui batas maksimal penggunaan bahan pakan yang tidak membahayak bagi ternak yang bersangkutan.

Sebelum meramu pakan ternak, ada beberapa hal yang perlu diketahui terlebih dahulu, yaitu : 1. taksiran bobot badan ternak, 2. stadia fisiologis ternak, 3. ketersediaan bahan pakan, 4. jumlah pakan yang akan diramu, 5. biaya pakan yang dapat ditoleransi, dan 6. jarak distribusi pakan dan lama simpan.

1. Taksiran Bobot Badan Ternak

Mengapa kita perlu menaksir bobot badan ternak sebelum memberi pakan ?. Hal ini terkait dengan korelasi antara bobot badan dengan kapasitas saluran pencernakan untuk menampung bahan kering pakan. Pemberian pakan yang terlalu berlebihan akan tidak efisien dan terjadi pemborosan. Sebaliknya pemberian pakan yang terlalu sedikit akan menyebabkan produksi ternak juga berkurang. Menaksir bobot badan ternak dapat dilakukan dengan menggunakan timbangan atau dengan menggunakan pita ukur yang selanjutnya dikonversikan ke bobot badan. Untuk ternak sapi potong yang terdapat di Indonesia telah dilakukan suatu survey untuk mendapatkan suatu formula taksiran bobot badan.

2. Stadia fisiologis ternak

Stadia fisiologis ternak dalam kaitannya dengan kebutuhan zat gizi.

3. Ketersediaan bahan pakan

Ketersediaan pakan sangat penting diperhatikan karena kualitas serta kontinyuitas produksi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan pakan. Manajemen pembeliaan serta penyimpanan yang dikaitkan dengan fluktuasi ketersediaan pakan di pasar akibat pengaruh musim perlu diantisipasi dengan baik agar dapat diperoleh sumber bahan pakan yang murah dan bergizi. Penyesuaian pembelian dengan kapasitas gudang akan mendapatkan mutu pakan yang baik. Pada saat terjadi panen raya padi, jagung dapat direncanakan pembelian dalam jumlah besar sepanjang harganya ekonomis serta memiliki kemampuan menampung bahan tersebut di gudang. Ragam bahan pakan yang tersedia akan berpengaruh terhadap komposisi , kualitas ransum serta harga jual.

4. Jumlah pakan yang akan diramu

Aturlah ramuan pakan sesuai dengan kebutuhan atau permintaan, karena produksi yang berlebih dan akan disimpan dalam jangka waktu lama akan menurunkan kualitas pakan.

5. Biaya pakan yang dapat ditoleransi

Prinsip pemberian pakan tidak hanya mencukupi kebutuhan zat gizi, namun juga nilai ekonomis yang akan diperoleh oleh peternak. Nisbah antara harga produk dengan harga pakan dapat dijadikan sebagi tolok ukur. Umumnya nisbah antara harga produk (misalnya susu atau bobot hidup) dengan harga pakan minimal 2 : 1 agar memperoleh keuntungan ekonomis yang memadai. Kondisi saat ini untuk sapi perah belum tercapai, sehingga anjuran untuk meningkatkan produksi susu selalu menghadapi kendala rendahnya harga jual susu serta mahalnya biaya pakan. Dalam skala besar sebaiknya pabrik pakan ternak mulai menggunakan program penyusunan ransum dengan metode least cost, yaitu penggunaan linear programming yang mampu melakukan perhitungan hingga penggunaan bahan baku lebih dari 10 macam dalam waktu singkat. Penggunaan metode konvensional secara manual seperti Square method atau persamaan sesuai untuk skala kecil.

6. Jarak distribusi pakan dan lama simpan sebelum didistribusikan

Apabila hendak memproduksi rnasum dalam jumlah besar, perlu merencanakan dengan seksama berkaitan dengan jarak distribusi serta lama simpan yang diperlukan. Bahan butiran seperti bekatul bungkil kelapa, bungkil kedele mudah mengalami ransiditas (ketengikan) jika diekspose dengan udara. Pemberian antioksidan berakibat meningkatnya biaya, Perlu diterapkan manajemen First in First out (FOF) bagi bahan pakan agar kualitas ramuan pakan terjaga.

Tabel 44. Korelasi Antara lingkar Dada Dan Taksiran Bobot Badan

Lingkar Dada (cm)	Bobot Badan (kg)
100	101
105	114
110	127
115	141
120	155
125	171
130	188
135	205
140	223
145	242
150	262
155	283
160	305
165	328
170	350
175	377
180	402
185	429
190	457
195	486
200	515

Tabel 45. Ransum yang dibutuhkan untuk Penggemukan Sapi

BB (kg)	PBB perhari	BK (kg)		TDN		PK (gr)	Ca (gr)	P (gr)
250	0	4,4	1,8	2,0	45	337	9	9
	0,75	6,4	2,6	3,8	59	693	21	17
	1,00	6,6	2,6	4,3	58	753	23	18
	1,10	6,6	2,6	4,6	70	782	30	20
300	0	5,0	1,7	2,4	48	385	10	10
	0,75	7,4	2,5	4,3	58	753	23	18
	1,00	7,5	2,5	5,0	66	819	28	21
	1,10	7,6	2,5	5,3	70	847	30	22
350	0	5,7	1,6	2,6	46	432	12	12
	0,75	8,3	2,4	4,8	58	806	25	18
	1,00	8,5	2,4	5,6	66	874	30	21
	1,10	8,5	2,4	5,9	69	899	31	23
400	0	6,2	1,6	2,9	47	478	13	13
	0,75	9,1	2,3	5,4	59	875	26	12

	1,00	9,3	2,3	6,2	67	913	31	24
	1,10	9,4	2,4	6,6	70	942	32	25
	1,20	9,4	2,4	7,0	74	967	33	25
	1,30	9,4	2,4	7,2	77	988	33	26
450	0	6,8	1,5	3,2	47	528	14	14
	0,75	10,0	2,2	5,9	59	911	26	23
	1,00	10,2	2,2	6,8	67	952	29	26
	1,10	10,2	2,3	7,2	71	975	30	27
	1,20	10,2	2,3	7,6	75	998	31	28
	1,30	10,2	2,3	7,9	77	1018	32	29

“% dari berat bahan sebenarnya “”bahan kering

Tabel 46. Komposisi Beberapa Bahan Pakan Konsentrat Untuk Ternak Sapi

Pakan Konsentrat	BK (%)	Enersi TDN(%)	PK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Ampas Bir , basah	22	65.0	25.0	19.2	0.05	0.004
Ampas nanas	20	68.0	3.4	14.5	0.26	0.09
Ampas tahu	16.2	78.0	23.7	23.6	0.28	0.66
Ampas sagu	80.4	58.0	1.2	10.8		
Biji Kapas, lemak	86.0	74.3	22.1	19.7	0.15	0.44
Bungkil kelapa	86.0	73.0	21.6	12.1	1.65	0.21
Bungkil biji sawit	86.0	70.0	15.0	19.7	0.24	0.62
Padi, dedak kasar	86.0	14.0	7.6	27.8	0.23	1.28
Padi, dedak halus	86.0	81.0	13.8	11.6	0.12	1.51
Kulit buah coklat	88.9	47.0	14.6	33.0	n.a	n.a
Jagung dedak	86.0	81.0	11.3	5.0	0.06	0.73
Jagung putih	86.0	81.0	10.0	2.6	0.02	0.30
Jagung kuning	86.0	80.0	10.3	2.5	0.03	0.26
Biji kapuk, tepung	86.0	74.0	31.7	24.0	0.47	n.a
Onggok	28.7	69.0	1.2	3.7	0.15	0.15
Wheat pollard	88.4	86.0	18.7	7.7	0.10	0.90
Tetes	77.0	53.0	5.4	10.0	1.09	0.12

% BK dihitung dari berat pakan sebenarnya. Komposisi kimiawi lainnya dihitung berdasarkan % bahan kering n.a = tidak tersedia data

Tabel 47. Komposisi Kandungan Nutrisi Hijauan Untuk ternak sapi

Pakan Hijauan	BK (%)	Enersi TDN (%)	PK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Gamal (*Gliricidia maculata*)	27	76	25.2	18.0	0.67	0.19
Kaliandra	16	62	27.7	29.0		
Lamtoro kering	86	71	23.7	18.0	1.40	0.21
Lamtoro segar	29	77	23.4	21.3	2.06	0.02
Turi segar	17	70	25.1	17.5	1.26	0.48
R. Benggala *(Panicum maximum)*	24	53	5.4	33.6	0.67	0.25
Brachiaria decumbens	19		52	7.0	35.1	0.22
B. ruzisiensis	20	53	8.3	32.5	n.a	n.a
R. gajah	18	51	9.1	33.1	0.51	0.51
R. Raja	22	54	13.5	34.1	n.a	n.a
Tebon Jagung Muda	22	58	8.0	25.7	0.28	0.14
Tebon Jagung (112 hari)	31	68	8.0	25.7	0.60	0.10
R. Pangola	23	53	8.3	33.5	0.48	0.26
B. mutica (R. Para)	21	55	10.5	29.5	0.38	0.19
R. setaria 1	20	55	9.5	31.7	0.80	0.50
Saccharum officinarum	22	55	5.0	33.5		
Calopogonium muconoides	23	68	22.1	28.8	1.81	0.10
Centrosema pubescens, se	25	61	16.6	25.0	1.19	0.40
Kudzu	26	62	17.4	30.7	1.26	0.41
Stylosanthes segar	25	57	9.6	31.3	0.70	0.19
Stylosanthes , hay	86	57	11.4	33.1	0.67	0.21
Jerami Padi, kering	86	39	3.7	35.9	1.42	0.21
Jerami Kacang tanah	86	56	14.7	30.0	n.a	n.a
Jerami kedele	86	76	19.1	18.0	1.50	0.20
Daun Pisang	16	70	14.4	23.1	1.16	0.23
Daun Singkong	15	62	25	18	1.0	0.5

% BK dihitung dari berat pakan sebenarnya. Komposisi kimiawi lainnya dihitung berdasarkan % bahan kering n.a = tidak tersedia data

Latihan 1 : Menghitung Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Serat Kasar (SK), Lemak Kasar (LK) serta Protein Kasar (PK) pakan dari bahan segar atau sebaliknya. Jika seekor sapi potong diberi rumput gajah segar sebanyak 30 kg, berapakah konsumsi BK, BO, SK, LK dan PK rumput gajah (tuliskan pada kolom yang kosong dari Tabel di bawah ini) jika hasil analisis kimiawi di laboratorium menunjukkan sebagai berikut :

Kadar air	:	80 %	**Ingat !!!**
Abu	:	10 %	Semua zat gizi dinyatakan dalan % BK.
N	:	1.5 %	BO dihitung dari selisih antara BK dengan abu, yaitu 100 - % abu. Untuk menghitung kandungan SK ransum = Berat
SK	:	28 %	BK Ransum X % SK. Demikian pula untuk LK dan PK.
LK	:	2.5 %	Untuk merubah kandungan N menjadi PK perlu dikalikan dengan faktor 6.25.

Hitunglah Konsumsi Rumput gajah (kg) berdasarkan zat gizinya

BK	**BO**	**SK**	**LK**	**PK**
…………..	…………..	…………..	…………..	…………..

Jika pada sapi lainnya diketahui bahwa kemampuan konsumsi BK rumput gajah adalah sebesar 2 % dari bobot badan dimana bobot badan sapi tersebut adalah 300 kg, ***hitunglah*** berapa banyak rumput gajah segar harus diberikan dengan menggunakan data kompisis kimiawi di atas !!!.

Jawab : Konsumsi rumput gajah dalam BK adalah = 2/100 X 300 kg = 6 kg, Maka, dalam bentuk segar harus diberikan sebanyak = 6 kg X 100/20 = 30 kg

Penyusunan ransum dengan metode square seperti berikut ini :

Langkah 1. Menaksir BB sapi dengan timbangan atau dengan menggunakan pita ukur (lihat Tabel 3)

Langkah 2. Dari Tabel 4 dapat langsung diketahui berapa taksiran konsumsi BK serta zat gizi lainnya. Jika tidak ada Tabel gunakan asumsi bahwa konsumsi

BK sapi potong atau sapi perah maksimal 3.0 – 3.5 % dari BB untuk pakan berupa hijauan dan konsentrat. Jika menggunakan bahan limbah pertanian seperti jerami konsumsi BK maksimum adalah 2.5 – 3.0 % dari BB. ***Langkah 3*** Pilihlah bahan pakan dari Tabel 5 dan 6 atau sumber informasi lain yang tersedia sesuai dengan tujuan penyusunan pakan, ketersediaan, kandungan gizi dan harganya. Ransum seimbang harus mengandung BK, enersi, PK, mineral Ca dan P sesuai dengan kebutuhan ternak. ***Langkah 4.*** Hitunglah apakah bahan-bahan pakan yang paling murah mampu memenuhi kebutuhan enersi (TDN). Jika tidak maka perlu ditambahkan bahan pakan berenersi tinggi seperti tetes. Hal yang sama juga dilakukan jika kandungan PK kurang dari kebutuhan maka dapat ditambahkan sumber protein tinggi atau NPN seperti urea.

Contoh Penyusunan Ransum :

1. Ransum dengan silase limbah nanas untuk sapi potong dengan bobot badan 350 kg dengan target PBB 1 kg/ekor/hari

 Langkah 1

Menentukan kebutuhan zat gizi pada sapi BB 350 kg dan PBB 1 kg/ek/hr (Tabel 4)

	BK (Kg)	TDN (Kg)	PK (gr)	Ca (gr)	P (gr)
Berat zat pakan	8.5	5.6	874	30	21
% dari BK	100 %	65.9 %	10.3 %	0.35 %	0.24 %
Perhitungan %TDN= 5.6/8.5 X 100 % = 65.9 %					
Perhitungan % PK = 0.874/8.5 X 100 % = 10.3 %					

Langkah 2

Memilih bahan pakan yang tersedia sesuai dengan komposisi kimiawinya dari Tabel , misalnya :

Bahan Pakan	BK	TDN	PK	Ca	P
Ampas nanas	20	68.0	3.4	0.26	0.09
Dedak halus	86	81.0	13.8	0.12	0.51
Bungkil kelapa	86	73.0	21.6	1.66	0.21
Tepung ikan	86	69.0	61.2	6.61	4.34
Tetes	77	53.0	5.4	1.09	0.12
Urea		100		Setara 250	

Langkah 3

Menghitungan kecukupan enersi (TDN) dalam ampas nanas serta kekurangannya. Ampas nanas memiliki kandungan TDN cukup tinggi yaitu 68 %, sehingga jika diberikan dalam ransum sebesar 100 % maka akan kelebihan TDN, namun kekurangan PK , mineral Ca serta P.

Pakan	BK (Kg)	TDN (Kg)	PK (gr)	Ca (gr)	P (gr)	Berat sebenar nya (kg)	Harga Rp/Kg	Jumlah harga (Rp.)
Kebutuhan	8.5	5.6	874	30	21			
Ampas nanas	8.5	5.78	289	22	8	42.5	22.5	956
Neraca	0	+180	-585	-8	-13			

Langkah 4

Memperhatikan neraca zat gizi di atas, maka untuk menutupi kekurangan PK sebesar 585 gr dipilih sumber N yang relatif murah harganya, misalnya urea. Namun karena penggunaan urea terbatas hanya sekitar 100 gr/ekor/hari, maka diperlukan sumber protein lainnya seperti tepung ikan. Pemberian tepung ikan hanya dibatasi hingga 250 gr/ekor/hari karena umumnya kurang disukai ternak sapi Untuk itu perlu ditambahkan bahan lain yang dapat meningkatkan palatabilitas ransum, misalnya tetes sebanyak 1 kg dan 42 gr (0.5 % dari total ransum) garam dapur. Mengacu pada Tabel 4, 5 dan 6 di atas, maka diperoleh susunan ransum sebagai berikut :

Bahan Pakan	BK (gr)	TDN (gr)	PK (gr)	Ca (gr)	P (gr)	Berat Sebenarnya (kg)	Harga per/Kg (Rp.)	Harga (Rp.)
Ampas nanas	7383	5020	251	19.2	6.6	37.1	100	3710
Urea	90		225			90	1500	135
Tepung Ikan	215	148	131	14.2	9.3	250	1800	900
Garam Dapur	42					42	125	52
Tetes	770	408	42	8.4	0.9	1	550	550
Jumlah	8500	5576	649	41.8	16.8	38.450	***139.1****	5347
Neraca**	0	-24	-225	+11.8	- 4.2			

Kecuali BK semua dihitung berdasarkan % bahan kering
*Diperoleh dari = Rp. 5347,- : 38.45 (Total berat ransum) = ***Rp. 139.1/Kg***.
**Dihitung dari selisih dengan kebutuhan zat gizi pada Tabel di atas

Jika jumlah ampas nanas yang akan diberikan dibulatkan hingga 6000 gram, maka akan terjadi kekurangan 1383 gram BK yang perlu dipenuhi dari bungkil kelapa dan dedak halus. Karena kedua bahan pengganti ini memiliki kandungan enersi yang lebih tinggi dari ampas nanas maka kecukupan enersinya bukanlah masalah yang perlu diperhitungkan

Bahan tambahan tersebut memerlukan kandungan PK sebesar = 225 gr + 48 gr = 273 gr yang terkandung dalam 1383 gr BK atau jika dibuat prosentase menjadi = 273/1383 X 100 % = *19.7 %.*

Untuk memperoleh imbangan antara bungkil kelapa dan dedak halus yang memenuhi kekurangan maka dilakukan perhitungan dengan metode square berikut ini :

Dedak halus *21.6 – 19.7 = 1.9* 1,9 / 7.8 = 24 %

13.8 % PK

Kebutuhan PK

19.7 %

Bungkil Kelapa *19.7-13.8 = 5.9* 5.9 / 7.8 = 76 %

21.6 % PK

Jumlah = *= 7.8* 100 %

Dari perhitungan di atas maka pegurangan 1383 gram ampas nanas diganti dengan campuran bungkil kelapa dan dedak halus dengan rasio = 76 % bungkil kelapa : 24 % dedak halus, maka berat masing-masing bahan adalah :

76 % bungkil kelapa dari 1383 gram = 76/100 X 1383 gram = 1051 gram

24 % dedak halus dari 1383 gram = 24/100 X 1383 gram = 332 gram

Jumlah 1383 gram

Bahan-bahan yang diberikan dalam jumlah sedikit namun memiliki kandungan zat gizi penting sperti tepung ikan, urea dan garam dapur dikelompokkan menjadi satu dan kita sebut sebagai bahan premix, yaitu :

Bahan pakan	BK	TDN	PK	Ca	P	Berat sesungguh Kg	Harga/ Kg Rp.	Jml Harga
	----------gram----------							
Urea	90		225			0.1	1500	150
Tp Ikan	215	148	132	14.7	9.3	0.250	1850	462.5
Garam	42					0.42	125	52.5
Total	347	148	357			0.770	***863.6****	***665.0***

* Dihitung dari = 100/77 X Rp. 665.- = ***Rp. 863.6.-***

Campuran Ransum :

Bahan Pakan	BK	TDN	PK	Ca	P	Berat Segar (as fed)	Harga /kg	Jml Harga
A.nanas	6000	4080	204	15.6	5.4	30	100	
Tetes	770	408	42	8.4	0.9	1	550	
Dedak	332	268	46	0.4	5.0	0.386	600	

halus							
B.kelapa	1051	767	227	17.3	2.2	1.250	750
Bahan premix	347	148	357	14.7	9.3	0.392	
Jml. Zat gizi	8500	5671	876	56.4	22.8	33.028	
Zat dibutuhka	8500	5600	874	30	21	Sesuai	

Ransum dengan rumput gajah sebagai pakan hijauan

Contoh 3 :

Sapi jantan berat 300 kg, PBBH (ADG) 0,5 KG

Kebutuhan BK 3%BB, PK 14% dari BK

Perbandingan hijauan dan konsentrat 60% : 40%

Bahan yang tersedia pada Tabel 1

Bahan	BK (%)	PK (%)	Harga (Rp)
Rumput gajah	20	8	100
Dedak	88	12	1500
Onggok	88	8	2000
Bungkil kedelai	88	35	4000
Kulit kopi	88	28	2000

Buatlah susunan ransum sesuai kebutuhan dan berapa biaya pakan per hari ?. Misalkan penggemukan selama 3 bulan dan harga kg daging hidup Rp30000, apakah menguntungkan penggemukan ini?biaya non pakan diabaikan

Jawab:

Langkah 1.

Hitung kebutuhan ternak sapi jantan

BK=3% X 300 kg = 9 kg

PK= 14% X 9 kg = 1,26 kg

Catatn : jika tidak diketahui dalam soal maka dilihat tabel kebutuhan ternak di Tabel NRC

Langkah 2.

Menghitung BK dan PK hijauan dan konsentrat

BK hijauan = 60% x 9 kg = 5,4 kg

BK konsentrat = 40% x 9 kg = 3,6 kg

PK dari hijauan = 8% x 5,4 kg = 0,432 kg

PK konsentrat yg dibutuhkan = 1,26 â€" 0,432 = 0,828 kg

% PK konsentrat = PK konsentrat/ BK konsentrat = 0,828/3,6 x 100% = 23%

Langkah 3.

Buatlah formulasi konsentrat dengan PK 23 %

- Buatlah perhitungan untuk sumber energi dan protein
- Hitung persentasi masing2 dgn metode person square
- Hitung jumlah masing2 bahan
- Sumber energi (menghitung kisaran s uplai protein dr msing2 sumber)
- Dedak 60% x 12% = 7,2 %
- Onggok 40% x 8% = 3,2 %
- PK dr bhn sbr energi 10,4%

Sumber protein

- Kulit kopi 60% x 28% = 16,8%
- Bungkil kedelai 40% x 35% = 14%
- PK dr bhn sbr protein 30,8%

Person square

Sbr energi 10,4%   7,8%   = 38,23% = 1,38 kg
                     23%

Sbr protein 30,8%   12,6   = 61,76% = 2,22 kg
                     20,4   100%   3,6 kg

Dedak   = 60% x 1,38 kg = o,83 kg

Onggok   = 40% x 1,38 kg = 0,55kg

Bungkil kkedelai = 40% x 2,22kg = 0,89kg

Kulit kopi = 60% x 2,22kg = 1,33kg

Langkah 4. Hitung masing-masing bahan pakan

1. Rumput gajah = 5,4 (BK) X 100/20 = 27KG(asfeed) = Rp.2700 (harga)
2. Dedak = 0,83 (BK) X 100/88 = 0,94 KG (asfeed) = Rp.1410
3. Onggok = 0,55 (BK) x 100/88 = 0,63 kg (asfeed) = Rp.1260
4. Bungkil kedelai = 0,89 (BK) x 100/88 = 1kg asfeed = Rp.4000
5. Kulit kopi = 1,33 (BK) x 100/88 = 1,5 kg asfeed = Rp. 3000

Biaya pakan perhari adalah Rp. 12.370,00

<u>Langkah 5. Menghitung harga jual sapi setelah penggemukan 3 bulan = 120 hari dan menghitung keuntungan</u>

Kenaikan Bobot sapi = ADG X lama penggemukan = 0,5 kg x 120 = 60 kg

Penjualan daging = 60 kg x Rp.30.000 = Rp.1.800.000

Biaya pakan selama 3 bulan = 120 x Rp. 12.370 = Rp.1.484.400

Keuntungan = Rp.1.800.000 â€" Rp.1484.400= Rp.315.600

Pemberian Ransum Sapi Perah :

1. Induk Laktasi :

Prod.Susu (L/hr)	Pemberian Ransum (kg/hr) & Bobot Badan (kg)					
	K/H	300	350	400	450	500
8	K	5,3	5,9	6,4	6,5	6,8
	H	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0
10	K	5,9	6,5	6,8	7,1	7,4
	H	33,0	36,0	38,0	39,0	41,0
12	K	6,5	7,1	7,4	7,7	8,0
	H	36,0	39,0	41,0	43,0	45,0
14	K	7,1	7,7	8,0	8,3	8,7
	H	40,0	42,0	44,0	46,0	48,0
16	K	7,7	8,3	8,7	8,9	9,2
	H	43,0	46,0	48,0	49,0	51,0
18	K	8,3	8,9	9,2	9,5	9,8
	H	46,0	49,0	51,0	53,0	55,0
20	K	8,9	9,5	9,8	10,1	10,4
	H	49,0	52,0	54,0	56,0	58,0
22	K	9,6	10,1	10,4	10,7	11,0
	H	53,0	56,0	58,0	59,0	62,0

2. Induk Kering

Bobot Badan (Kg)	Pemberian Konsentrat (Kg/hr)	Pemberian Hijauan (Kg/hr)
300	2,0	18,0
350	2,5	21,0
400	2,8	23,0
450	3,5	25,0
500	4,2	27,0

Kandungan nutrisi konsentrat adalah :

BK = 87,7 % ; PK = min. 15,2 % ; TDN = 68,0 %

3. Sapi Dara

Umur	Taksiran Bobot Badan (Kg)	Pemberian (Kg/hr)	
		Konsentrat	Hijauan
12	215	2,3	26
13	229	2,5	28
14	240	2,7	30
15	254	2,9	32
16	266	3,0	34
17	275	3,1	35
18	288	3,2	36
19	299	3,3	38
20	310	3,4	40
21	324	3,5	42
22	335	3,6	44
23	348	3,7	46
24	363	3,8	48
25	371	4,0	50

Kandungan nutrisi konsentrat adalah :

BK = 86,7 % ; PK = min. 16,2 % ; TDN = 70,8 %

4.Pedet Jantan atau Betina

Umur (Bulan)	Pemberian Konsentrat (Kg/hr)		Pemberian Hijauan (Kg/hr)
	Jantan	Betina	
0 – 3	Sedikit	Sedikit	Sedikit
4 – 6	0,7	0,5	5
7 – 9	1,0	0,8	8
10 - 12	1,2	1,0	12

Kandungan nutrisi konsentrat adalah :

BK = 89,3 % ; PK = min. 21,0 % ; TDN = 73,8 %

5. Pejantan

Bobot Badan (Kg)	Pemberian (Kg/hr)	
	Konsentrat	Hijauan
500	4,2	35
600	4,7	38
700	5,5	40

Kandungan nutrisi konsentrat adalah :

BK = 87,7 % ; PK = min. 15,0 % ; TDN = 72,1 %

Contoh ransumsapi potong dara

Ransum sapi dara dengan bobot badan 300 kg dengan kenaikan berat badan 500 g/hari. Bahan pakan penyusun ransum adalah jerami padi, dedak halus danbungkil kelapa. Konsumsi jerami padi dibatasi 1,33 % berat badan.

Langkah 1. Kebutuhan zat nutrien untuk sapi dara dengan bobot badan 300kg dengan kenaikan berat badan 500 g/hari ditampilkan Tabel 1.

Tabel 48. Kebutuhan zat nutrien sapi dara BB 300 kg, PBBH 500 g hari.

Berat badan (kg)	PBBH	BK (kg)	TDN (kg)	PK (g)	Ca (g)	P (g)
300	0.5	7,1	3.8	423	14	14

Langkah 2. Setelah kebutuhan zat nutrien diketahui, maka perlu di carikomposisi zat nutrien bahan pakan jerami padi, dedak halus kam ung dan bungkil kelapa pada Tabel 2.

Tabel 49. Kandungan zat nutrien bahan pakan.

Berat badan (kg)	BK (kg)	TDN (kg)	PK (g)	Ca (g)	P (g)
Jerami padi	60	2,4	59	0,21	0,08
Dedak halus	86	6,3	60,5	0,70	1,5
Bungkil kelapa	86	19,9	78,3	0,30	0,67

Langkah 3. Konsumsi bahan kering jerami padi =1,33% X 300=3,99 kg 4 kg. Kemudian dihitung zat – zat makanan yang dapat disediakan oleh 4 kg BK jerami padi dan dibandingkan dengan kebutuhan (Tabel 31)

Tabel 50. Perbandingan kebutuhan zat nutrien dengan jerami padi

Uraian	BK (kg)	TDN (kg)	DP (kg)	Ca (g)	P (g)
Kebutuhan zat nutrien	7,1	3,8	423	14	14
Zat nutrien jerami padi	4,0	2,4	96	8,0	3,0
Kekurangan	3,1	1,4 ‘	327	11	11

Kekurangan bahan kering (BK) sebesar 3 kg dan protein (PK) sebesar 327 gram harus dipenuhi oleh campuran dedak halus dan bungkil kelapa yang mengandung PK sebesar :(327/3000) X 100% = 10,9%.

Langkah 4

Dedak halus — *9* — 9 /13,6 x 100 % = 66,18 %

6.3 % PK

Kebutuhan PK

10,9 %

bkl kelapa — *4,6* — 1,3 /13,6 x 100 % = 33,82 %

19,9 % PK

Jumlah = *= 13,6*

Jadi : Jumlah dedak = (66,18%) X 3,1 kg = 2,06 kg

Jumlah bkl kelapa = (33,82%) X 3,1 kg = 1,05 kg

Langkah 5. Menghitung zat – zat makanan yang dapat disediakan oleh dedak, bungkil kelapa dan jerami padi. Kemudian hasil perhitungan dimasukan dalam tabel dan dibandingkan dengan kebutuhan zat nutrien (Tabel 4).

Tabel 51. Perbandingan kebutuhan zat nutrien dengan bahan pakan tersedia

Uraian	BK (kg)	TDN (kg)	DP (kg)	Ca (g)	P (g)
Jerami padi	4	2,4	96	8	3
D.halus	2,06	1,25	130	14	31
Bkl kelapa	1,05	0,82	209	3	7
Jumlah	7,11	4,47	435	25	41
Kebutuhan	7,1 3.8 423	7,1	3.8	423	14

Jadi ransum telah seimbang dalam hal protein dan energi. Perbandingan Ca : P yang ideal adalah 1 : 1. Untuk mencapai perbandingan tersebut, maka di dalam ransum harus dita bahkan kalsium karbonat (CaCO3). Sumber CaCO3 yang mudah di dapat adalah dolomit atau kapur. CaCO3 mengandug Ca 36%. Untuk

mencapai keseimbangan tersebut, maka di dalam ransum harus ditambahkan kapur sebanyak : (41 – 25)/ 0,36 = 44,44 gram.

Langkah 33. Menghitung susunan ransum dalam bentuk segar sebagai berikut:

- Jerami padi = (100/60) x 4 kg 6,67 kg
- Dedak halus = (100/86) x 2,06 = 2,44 kg
- bungkil kelapa = (100/86) x 1,05 = 1,22 kg

Contoh ransum sapi induk 3 -4 bulan pertama setelah melahirkan

Susunan ransum untuk sapi induk 3 – 4 bulan pertama setelah melahirkan. Induk yang sedang laktasi membutuhkan zat – zat makanan yang lebih tinggi dibanding induk yang tidak laktasi, dalam berat badan dan kondisi yang sama seperti tertera pada tabel di bawah ini (Tabel 5). Konsumsi BK dari rumput gajah adalah 2% BB.

Tabel 52. Kebutuhan zat nutrien induk 3 – 4 bulan pertama setelah melahirkan.

Uraian	BK (kg)	TDN (kg)	DP (kg)	Ca (g)	P (g)
Kebutuhan zat nutrien induk laktasi, berat badan 350 kg	8,1	505	4,5	24	24
Zat nutrien rumput gajah	7,0	482	3,5	41,3	20,3
Kekurangan	1,1	239	1,0	+ 17,3	-3,7

Langkah 1. Mencari kandungan zat – zat makanan (Tabel 6).

Tabel 53. Kandungan zat nutrien (rumput gajah) dan Bungkil kelapa.

Uraian	BK (%)	TDN (%)	DP (%)	Ca (%)	P (%)
Pennisetum purpureum	8,1	505	4,5	24	24
Bungkil kelapa	21	8,3	50	0,59	0,29

Langkah 2. Menghitung konsumsi BK rumput gajah dan membandingkan dengan keutuhan ternak. Konsumsi BK dari rumput gajah lah 2 % kebutuhan BK berdasarkan berat badan ternak. Jadi kons msi BK dari rumput gajah adalah sebagai berikut : 2/100 X 350 kg = 7 kg. Pemenuhan zat nutrien dari rumput gajah ditampilkan di Tabel 7.

Tabel 54. Zat makanan yang dapat disediakan oleh 7 kg rumput gajah

Uraian	BK (kg)	PK (g)	TDN (kg)	Ca (g)	P (g)
Kebutuhan zat nutrien induk laktasi, berat badan 350 kg	8,1	721	4,5	24	24
Zat nutrien dari rumput gajah	7,0	482	3,5	41,3	20,3
Kekurangan	1,1	239	1,0	+ 17,3	-3,7

Kekurangan BK sebesar 1,1 kg harus dapat dipenuhi oleh dari bungkil kelapa yang harus mengandung 239 gram PK atau = 239 g /1,1 kg = 239 g / 1100 g = 21,72 %

Langkah 3. Perhitungan terakhir adalah menghitung zat – zat makanan yang dapat disediakan oleh semua bahan pakan dan kita bandingkan dengan kebutuhannya (Tabel 8). Hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 55. Zat makanan dari rumput gajah dan bungkil kelapa.

Uraian	BK (kg)	TDN (kg)	DP (kg)	Ca (g)	P (g)
Kebutuhan zat nutrien induk laktasi 3-4 bulan pertama setelah melahirkan dengan berat badan 350 kg	8,1	721	4,5	24	24
Zat nutrien rumput gajah	7,0	482	3,5	41,3	20,3
Zat nutrien dari bkl kelapa	1,1	238	0,726	0.88	7,37
Total Zat Nutrien	8,1	720	4,23	42,2	27,7
Kekurangan	0	-1	- 0,27	+ 18.2	+3,7

Kekurangan TDN = 0,27 kg dapat dipenuhi dari molases atau tetes. Tetes mengandung BK 66 % dan TDN 96%. Jadi kekurangan TDN sebesar 0,27 kg (270 g) terdapat dalam tetes sebanyak (270 / 96) x 100 g = 283 g.

Kekurangan PK = 1 g dapat dipenuhi dari urea. Urea mengandung N sebesar 45%. 100 g urea sebanding dengan 45 g N atau = 6,25 x 45 N = 281,25 g PK

Jadi 1 g PK terdapat dalam urea sebanyak = 1/281,25 = 0,0036 g

Langkah 4

Susunan ransum dalam bentuk segar adalah sebagai berikut :

- rumput gajah = (100/21) x 7 kg = 33,33 kg
- bungkil kelapa = (100/86) x 1,1 kg = 1,28 kg
- tetes = 283 g
- urea = 0,0036 g

3. Ransum sapi jantan

Contoh ransum sapi jantan dengan bobot badan 300 kg dengan kenaikan berat badan 1 kg/hari dengan bahan pakan penyusun ransum adalah jerami padi, dedak halus kampung, gaplek dan bungkil kelapa. Konsumsi BK adalah 3% berdasar berat badan. Imbangan hijauan dan konsentrat adalah 20 : 80, penggunaan bungkil kelapa dibatasi 10% dari konsentrat.

Langkah 1

Sapi jantan dengan BB 300 kg dengan PBBH 1 kg membutuhkan zat – zat makanan tertera pada Tabel 9.

Tabel 56. Kebutuhan zat nutrien sapi jantan BB 300 kg dengan PBBH 1 kg

Uraian	BK (kg)	PK (kg)	TDN (kg)	Ca (g)	P (g)
Kebutuhan zat nutrien sapi jantan dengan berat badan 300 kg PBBH 1 kg	7,6	535	5,2	21	18

Langkah 2. Menentukan jumlah konsumsi bahan kering, jerami padi, konsentrat dan bungkil kelapa yang akan diberikan pada ternak

Jumlah bahan kering yang dibutuhkan = 3% X 300 kg = 9 kg.

Jumlah jerami padi yang akan diberikan = 20% X 9 kg = 1,8 kg.

Jumlah konsentrat yang akan diberikan = 80% X 9 kg = 7,2 kg.

Jumlah bungkil kelapa = 20 % X 7,2 kg = 1,44 kg.

Langkah 3. Mengetahui kandungan zat nutrien jerami padi dan bungkil kelapa tertera pada Tabel 10.

Tabel 57. Kandungan zat nutrien bahan pakan.

	BK (%)	PK (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Jerami padi	60	2,4	59	0,21	0,08
Bungkil kelapa	86	21,60	66	0,08	0,67
Dedak halus	86	6,3	60,5	0,70	1,5
gaplek	86	1,7	69	0,10	0,04

Langkah 4. Menghitung jumlah zat nutrien yang disediakan oleh jerami padi dan bungkil kelapa serta membandingkan dengan kebutuhan zat nutrien sapi jantan.

Kekurangan bahan kering (BK) sebesar 4,36 kg dan protein kasar (PK) sebesar 205 g tersebut harus dipenuhi oleh campuran dedak halus dan gaplek yang mengandung P(205/4360) X 00% = 5%. tertera pada Tabel 11.

Tabel 58. Zat makanan yang dapat disediakan oleh jerami padi dan bungkil kelapa.

	BK (%)	PK (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Kebutuhan zat nutrien sapi jantan dengan berat badan 300 kg PBBH 1 kg	7,6	535	5,2	21	18
Pemenuhan zat nutrien dari jerami padi	1,8	40	1,06	3,78	1,44
Pemenuhan zat nutrien dari bungkil kelapa	1,44	290	1,13	4,32	9,65
Total pemenuhan zat nutrien	3,24	330	2,19	8,10	11,1
Kekurangan	4,36	205	3,01	12,9	6,91

Langkah 5. Menghitung proporsi dedak halus kampung dan gaplek dengan menggunakan metode bujur sangkar Pearson adalah sebagai berikut :

Dedak halus *3,3* 3,3 /4,6 x 100 % = 72 %

6.3 % PK

Kebutuhan PK

5 %

Gaplek *1,3* 1,3 /4,6 x 100 % = 28 %

1.7 % PK

Jumlah = *= 4,6* 100 %

Jadi : Jumlah dedak = (72 %) X 4,36 kg = 3,14 kg

Jumlah gaplek = (28 %) X 4,36 kg = 1,22 kg

Perhitungan terakhir adalah menghitung zat – zat makanan yang dapat disediakan oleh semua bahan pakan dan kita bandingkan dengan kebutuhannya (Tabel 12).

Tabel 59. Perbandingan kebutuhan zat nutrien dengan bahan pakan yang tersedia

Uraian	BK (kg)	TDN (kg)	DP (gR)	Ca (g)	P (g)
Jerami padi	1,80	1,06	40	3,78	1,44
Dedak halus	3,14	1,90	200	20	50
Bungkil kelapa	1,44	0,95	310	4,32	9,65

Gaplek	1,22	0,84	20,00	1,22	0,49
Jumlah	7,60	4,75	570	29,32	61,58
Kebutuhan	7,60	5,2 535	5,2 535	21 18	21 18
Selisih	0	-0,45	+35	+8,32	43,58

Jadi ransum masih kekurangan energi (TDN) sebesar 0,45 kg, untuk menyeimbangkan bisa digunakan molases atau tetes. Tetes mengandung BK 66 % dan TDN 96%. Jadi kekurangan TDN sebesar 0,45 kg (450 g) terdapat dalam tetes sebanyak:= (450/ 96) x 100 g = 469 g. Perbandingan Ca : P yang ideal adalah 1 : 1. Untuk mencapai perbandingan tersebut, maka di dalam ransum harus dita bahkan CaCO3. Sumber CaCO3 yang mudah di dapat adalah dolomit atau kapur. CaCO3 mengandung Ca 36%. Untuk mencapai keseimbangan tersebut, maka di dalam ransum harus ditambahkan kapur sebanyak :(61,58 – 29,32)/ 0,36 = 89,61 gram

Langkah 6. Menghitung susunan ransum dalam bentuk segar sebagai berikut :

- Jerami padi = (100/60) x 1,8 kg 3,12 kg
- Dedak halus = (100/86) x 3,14 kg = 3,64 kg
- Bungkil kelapa = (100/86) x 1,44 kg = 1,67 kg
- Daplek = (100/86) x 1,22 kg = 1,42 kg.
- Tetes = (100/66) x 469 kg = 712,9 g

4. **Ransum Sapi Perah Laktasi**

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menyusun ransum sapi perah laktasi, yaitu:

a	Bahan pakan yang digunakan harus mudah diperoleh secara terus menerus.

b	Harga semurah mungkin. Dalam memilih bahan pakan sebaiknya tidak hanya didasarkan pada harga bahan pakan segar, tetapi juga berat

nutrisinya (BK, PK atau TDN). Secara praktis, cara menghitungnya adalah sebagai berikut:

- BK = (1: nilai % BK bahan) x (harga bahan ybs dalam kondisi segar)
- PK = {1 : (nilai % BK x nilai % PK bahan)} x (harga bahan kondisi segar)
- TDN = {1 : (nilai % BK x nilai % TDN bahan)} x (harga bahan kondisi sega)

Contoh 1 : Membandingkan tingkat harga: ampas tahu (Rp. 225,-/ kg) *vs* dedak halus (Rp. 1.200,-/kg)

1 Nilai ampas tahu (BK = 10% ; PK 22 %)
2 Nilai harga 1 kg BK = (1 : 0,10) x (Rp. 225,-) = Rp. 2.250,-
3 Nilai harga 1 kg PK = {1 : (0,10 X 0,22)} x (Rp. 225,-) = Rp. 10.227,-
4 Nilai dedak halus (BK = 90% ; PK 11 %)
5 Nilai harga 1 kg BK = (1 : 0,90) x (Rp. 1.200,) = Rp. 1.330,-
6 Nilai harga 1 kg PK = {1 : (0,90 X 0,11)} x (Rp. 1.200,-) = Rp. 12.120,-

Dengan demikian harga 1 kg PK yang berasal dari dedak halus lebih mahal daripada yang berasal dari ampas tahu

Pemberian nutrisi ransum sesuai dengan kebutuhan untuk memproduksi susu (ransum seimbang). Patokan jumlah pemberian pakan sapi perah laktasi ditentukan berdasarkan:

(a) berat badan
(b) tingkat produksi susu (jumlah dan kadar lemak)
(c) Kebuntingan, dan tingkat laktasi

Tabel Lampiran dapat digunakan sebagai patokan dalam menentukan kebutuhan nutrisi sapi perah laktasi

Penyusunan ransum yang seimbang

Berdasarkan Tabel di Lampiran, langkah-langkah menyusun ransum untuk sapi perah laktasi (contoh seekor sapi dengan berat badan 400 kg, bunting 5

bulan dan produksi susu per hari 15 liter, lemak diharapkan 4 %) adalah sebagai berikut:

a. Menghitung kebutuhan gizi

Kebutuhan	PK	TDN
Kebutuhan hidup pokok	370 gr	3,15 kg
Kebutuhan produksi susu sebanyak 15 ltr (lemak 4 %):		
a. PK = 90 gr/ltr x 15 ltr	1.350 gr	
b. TDN = 0,33 kg/ ltr x 15 ltr		4,95 kg
Jumlah seluruh kebutuhan	1.720 gr	8,10 kg

b. Menghitung nutrisi ransum

- Jumlah BK yang diberikan: 3 % x 400 kg = 12 kg
- Imbangan hijauan : konsentrat = 40 % : 60 % (dari jumlah BK)
- Jumlah hijauan yang diberikan
  (misal: rumput lapangan ; BK = 17 % , PK = 10 % , TDN = 55 %)
- Butuh BK hijauan: 12 kg x 40 % = 4,8 kg
- Rumput lapangan segar: (100 : 17) x 4,8 kg = 28 kg (dibulatkan 30 kg)
- Jumlah konsentrat yang diberikan (misal : konsentrat KUD ; BK = 86 %, PK = 15 % , TDN = 65 %)
- Butuh BK konsentrat : 12 kg x 60 % = 7,2 kg
- Konsentrat KUD segar : (100 : 86) X 7,2 kg = 8,0 kg

Resume pasokan nutrisi :

Bahan	BK	PK	TDN
R. lapangan (30 kg)	5,1 kg	(5,1kgX10%) = 510 gr	(5,1kgX55%) = 2,8 kg
Konsentrat (8 kg)	6,9 kg	6,9kgX15%) = 1.035 gr	(6,9kgX65%) =4,5 kg
Jumlah	12 kg	1.545 gram	7,3 kg

c. Membandingkan kebutuhan nutrisi dengan pemberian/ pasokan nutrisi.

Kebutuhan/pasokan	BK	PK	TDN
Kebutuhan nutrisi	12 kg	1.720 gr	8,10 kg
Pasokan nutrisi	12 kg	1.545 gr	7,30 kg
Selisih	0	- 175 gr	- 0,8 kg

Jadi masih kekurangan : PK = 175 gram dan TDN = 0,8 kg

d. Memenuhi kekurangan nutrisi

Apabila kekurangan nutrisi tersebut (PK = 175 gram dan TDN = 0,8 kg) akan dipenuhi dari ampas tahu (BK = 10 %; PK = 22 %; TDN = 60 %), maka jumlah ampas tahu yang diperlukan dapat dihitung sebagai berikut:

- Jumlah BK ampas tahu = 175 gr PK = 100/22 x 175 gr = 796 gr
- Jumlah ampas tahu = 796 gr BK= 100/10 x 796 gr = 7,96 kg (8 kg)

  Dengan demikian jumlah ampas tahu yang ditambahkan adalah 8 kg.

e. Hasil akhir imbangan nutrisi yang dibutuhkan dengan yang diberikan.

Kebutuhan/pemberian	BK	PK	TDN
- Kebutuhan nutrisi	12 kg	1.720 gr	8,1 kg
- Pemberian nutrisi	12 kg	1.545 gr	7.3 kg
- Tambahan ampas tahu	0,796 kg	175 gr	0,48 kg
- Selisih	+ 0,8 kg	0 gr	- 0,32 kg

Ternyata masih kekurangan TDN = 0,32 kg. Apabila akan dipenuhi dari gamblong (BK = 18% , TDN = 68 % , PK = 4 %), maka jumlah gamblong yang akan diberikan dapat dihitung sebagai berikut:

- Jumlah BK gamblong = 0,32 kg TDN = 100/68 x 0,32 kg = 0,47 kg
- Jumlah gamblong segar = 0,47 kg BK = 100/18 x 0,47 kg = 2,6 kg (3 kg)

Dengan demikian, jumlah gamblong yang ditambahkan adalah 3 kg. Hasil akhir setelah ada tambahan gamblong sebagai berikut :

Kebutuhan/pemberian	BK	PK	TDN
- Kebutuhan nutrisi	12 kg	1720 gr	8,1 kg
- Pemberian nutrisi	12 kg	1545 gr	7.3 kg
- Tambahan ampas tahu	0,796 kg	175 gr	0,48 kg
- Tambahan gamblong	0,47 kg	19 gr	0,32 kg
- Selisih kebutuhan dengan pemberian	+ 1,27 kg	+ 19 gr	0

f. Evaluasi akhir perhitungan ransum yang disusun.

Bahan pakan	Jumlah (kg)	Harga (Rp,-/kg)	Biaya (Rp,-)	BK	
				kg	%
R. lapangan	30	150	4.500	5,1	38,4
Konsentrat	8	1.000	8.000	6,9	51,9
Ampas tahu	8	250	2.000	0,8	6,0
Gamblong	3	350	1.050	0,5	3,7
Total			15.550	13,3	100

- Imbangan hijauan : konsentrat dalam ransum dasar BK sekitar = 38 % ; 62 %

- Biaya pakan per 1 liter susu = Rp. 15.550,- : 15 liter = Rp. 1.040,- / liter
- Perkiraan konsumsi BK ransum = 13,3 kg : 400 kg (BB) x 100 % = 3,3 % BB

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* **Formulasi Konsentrat Ruminansia** *!*
- Lakukan pengamatan **Formulasi Konsentrat Ruminansia** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	**Formulasi Konsentrat Ruminansia**
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat menghitung **Formulasi Konsentrat Ruminansia** dengan benar
Dasar Teori		Dalam memformulasikan penyusunan ransum atau pakan, perlu menggunakan Tabel Patokan Kebutuhan Nutrisi.
Alat Dan Bahan		
Alat	**:**	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kalkulator
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	**:**	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah **Formulasi Konsentrat Ruminansia** • Apakah anda sudah mengenal **Formulasi Konsentrat Ruminansia** tersebut? • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik untuk **Formulasi Konsentrat Ruminansia** • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan)

		➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang **Formulasi Konsentrat Ruminansia** *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* **Formulasi Konsentrat Ruminansia**
- *Berikan contoh* **Formulasi Konsentrat Ruminansia Sapi Penggemukan**

Pertemuan Ke 4 Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas***
Pertemuan Ke-	;	Ke 4
Alokasi Waktu	:	4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan kebutuhan nutrisi ternak unggas dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang kebutuhan nutrisi ternak unggas,
- Mencari informasi kebutuhan nutrisi ternak unggas dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang kebutuhan nutrisi ternak unggas, dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - Mengamati suatu prose kebutuhan nutrisi ternak unggas dengan cara :
- Membaca uraian materi tentang kebutuhan nutrisi ternak unggas,

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Pakan ternak unggas yang baik adalah, pakan yang mengandung gizi yang dibutuhkan oleh ternak sesuai dengan jenis dan bangsa unggas, umur, bobot badan, jenis kelamin, dan fase produksi. Pakan yang baik mengandung gizi yang dibutuhkan unggas, dan senang memakannya (*palatable*). Kebutuhan zat-zat makanan (gizi) unggas berbeda sesuai dengan jenis unggas, bangsa, umur, fase produksi, dan jenis kelamin. Kebutuhan gizi tersebut mencakup protein, asam amino, energi, Ca, dan P serta kadang-kadang dicantumkan untuk tingkat konsumsi pakan/ekor/hari. Dalam literatur ditemukan estimasi pertambahan bobot badan, konsumsi pakan serta efisiensi penggunaan pakan untuk unggas yang diekspresikan ke dalam *Feed Conversion Ratio* (FCR).

Kebutuhan vitamin dan mineral lainnya umumnya sudah terpenuhi dengan mencampurkan *premix* (campuran berbagai vitamin dan mineral) ke dalam campuran pakan. Berkenaan dengan hal tersebut maka buku teks ini berusaha menyajikan informasi tentang kebutuhan gizi untuk seluruh unggas yaitu: ayam ras pedaging, ayam ras petelur, ayam buras, itik petelur, itik pedaging dan burung puyuh. Ternak unggas dapat tumbuh cepat dan besar, bertelur dan menghasilkan anak yang banyak dan sehat membutuhkan pakan yang mengandung unsur-unsur protein, energi, vitamin, mineral, air, dan lainnya.

E.1.Protein.

Protein adalah polimer dari asam amino yang terdiri dari satu atau dua rantai polipeptida. Ditemukan sebanyak 22 jenis asam amino di dalam daging unggas sehingga untuk pertumbuhan dan produksi yang baik, ke-22 jenis asam amino tersebut harus tersedia. Dari 22 asam amino tersebut, 12 jenis tidak dapat disintesis di dalam tubuh unggas sehingga harus disediakan di dalam pakan.

Asam amino tersebut dikelompokkan menjadi asam amino esensial. Sisanya disintesis dan dikelompokkan menjadi asam amino non-esensial. Protein dalam pakan yang dikonsumsi unggas akan dicerna oleh pepsin di dalam

proventriculus dan *gizzard*, dan enzim proteolitik (tripsin dan chimotripsin) di dalam usus halus yang menghasilkan peptida dan asam amino. Peptida dan asam amino akan diserap oleh sel mukosa usus halus unggas.

Asam amino di dalam protein dibutuhkan ternak unggas untuk pembentukan sel, mengganti sel mati, membentuk jaringan tubuh seperti daging, kulit, telur, embrio dan bulu. Unggas yang tidak diberi makan protein akan tetap kecil dan tumbuh lambat atau tidak bisa bertambah besar. Disamping itu, protein juga dibutuhkan untuk produksi telur dan produksi sperma unggas jantan. Dengan demikian unggas yang tidak diberi protein akan tumbuh lambat, produksi telur sedikit, jarang mau kawin, daya tunas dan daya tetas juga rendah, dan akan menghasilkan anak sedikit dan kurang bermutu.

Protein yang dimakan oleh ternak unggas akan dicerna dengan bantuan enzim menjadi berbagai asam amino yang dibutuhkan oleh unggas. Asam amino yang sering kurang dalam campuran pakan unggas adalah asam amino metionin dan lisin (kadang-kadang asam amino treonin). Kebutuhan protein dan asam amino untuk unggas sering dibuat dalam persen (%) atau g/ekor/hari. Sumber protein adalah: tepung ikan, tepung udang, tepung daging dan tulang, tepung daging unggas, tepung darah, bungkil kedelai, kedelai masak, bungkil kelapa, bungkil kacang tanah, daging keong, *corn gluten meal*, *rapeseed meal, canola meal,* dan *dried distilled grains and solubles.*

E.2.Karbohidrat.

Karbohidrat merupakan bagian terbesar (40 – 70%) dari pakan ternak. Karbohidrat dibagi ke dalam dua kelompok yaitu: karbohidrat yang tidak dapat dicerna unggas terutama serat: selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Karbohidrat yang dapat dicerna unggas yaitu polisakarida-pati, disakarida dan monosakarida. Karbohidrat yang dapat dicerna unggas akan dihidrolisis enzim amilase, dan glukosidase menjadi glukosa yang dapat diserap dari saluran

pencernaan unggas sebagai sumber utama energi ternak unggas. Pati dibutuhkan oleh unggas sebagai sumber energi utama.

Energi adalah gizi yang dibutuhkan unggas untuk hidup, berdiri, berjalan, makan, tidur, kawin dan untuk setiap kegiatan aktivitas unggas. Selain dari karbohidrat, energi juga dapat diperoleh dari lemak atau minyak. Jika energi dari karbohidrat dan lemak pakan masih belum cukup untuk memenuhi kebutuhan unggas maka protein dalam makanan dapat dijadikan sebagai sumber energi walaupun tidak efisien karena protein sebaiknya digunakan sebagai sumber asam amino untuk pembentukan sel dan jaringan tubuh. Kebutuhan energi untuk unggas dinyatakan dalam kilo kalori energi metabolis/kg pakan (kkal EM/kg) atau dapat dihitung menjadi kilo kalori/ekor/hari. Sumber karbohidrat: jagung, sorgum, gandum, menir, ubi kayu, ubi jalar, dedak, polar, sagu dan molases.

E.3.Lemak dan minyak.

Lemak menjadi beku dan minyak cair pada suhu ruangan. Secara umum lemak diartikan dari minyak hewan seperti minyak sapi, dan minyak berasal dari minyak tanaman seperti minyak kelapa, minyak kedelai, minyak jagung, dan minyak kelapa sawit (juga minyak ikan bukan lemak ikan). Lemak dan minyak yang dikonsumsi unggas akan dipecah oleh enzim lipase ke dalam asam lemak. Lemak dibutuhkan untuk produksi telur, lapisan lemak diantara daging dan sebagai sumber energi kebutuhan aktivitas unggas.

Unggas mengandung lemak di bawah kulit dan di sekitar rongga perut. Lemak tersebut dapat dibentuk unggas dalam tubuhnya dengan memakan pakan yang mengandung lemak atau karbohidrat. Akan tetapi daging unggas yang mengandung lemak terlalu banyak, kurang disukai karena porsi dagingnya berkurang. Unggas yang tidak makan lemak akan terganggu pertumbuhannya, dapat menurunkan ukuran telur dan menurunkan reproduksi pejantan.

Pakan yang mengandung lemak/minyak akan dicerna di dalam saluran pencernaan unggas menjadi asam-asam lemak seperti asam lemak linoleat, linolenat termasuk Omega 3 (EPA dan DHA). Kebutuhan lemak untuk unggas sering dinyatakan dalam bentuk persen (%)/kg pakan dan dapat dihitung menjadi g/ekor/hari. Sumber lemak utama: minyak sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak jagung, minyak ikan, dan lemak hewan.

E.4.Vitamin.

Terdapat 13 vitamin yang dibutuhkan oleh unggas. Vitamin dibutuhkan oleh unggas untuk menjaga kesehatan secara umum, kesehatan mata dan untuk membantu pembekuan darah, untuk kesehatan otot, fertilitas dan daya tetas telur, untuk proses metabolisme dan pembentukan tulang.

Vitamin dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu (1) vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, vitamin D, vitamin E dan vitamin K, dan (2) vitamin larut dalam air yaitu vitamin B kompleks, dan vitamin C. Vitamin-vitamin tersebut terdapat di dalam bahan pakan dan sebagian lagi diproduksi oleh mikroorganisme dalam tubuh unggas seperti vitamin K. Unggas yang tidak makan cukup vitamin tidak dapat tumbuh normal, mata dan tulang terganggu. Sumber vitamin: sebagian besar bahan pakan, minyak tanaman, lemak hewan, daun-daunan seperti tepung alfalfa, daun lamtoro, daun gamal, daun kaliandra, dan *premix* campuran vitamin dan mineral) yang dapat dibeli di toko pakan ternak.

E.5.Mineral.

Mineral dapat dibagi ke dalam dua kelompok yaitu mineral makro dan mikro. Mineral makro yang dibutuhkan dalam jumlah relatif lebih banyak dari mineral lain adalah kalsium (Ca) dan fosfor (P) untuk pembentukan tulang; natrium

(Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan klorida (Cl) yang dibutuhkan untuk keseimbangan asam-basa dalam proses osmosis tubuh. Mineral mikro adalah Cu, I, Mn, Se, dan Zn (dan Co yang dapat diperoleh dari vitamin B12).

Mineral adalah gizi yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit akan tetapi perannya sangat penting untuk pertumbuhan tulang, pembentukan kerabang telur, keseimbangan dalam sel tubuh, membantu pencernaan dan sistem transportasi gizi dalam tubuh, fertilitas dan daya tetas telur. Bahan pakan yang mengandung mineral akan dicerna di dalam saluran pencernaan menjadi ion mineral yang dapat diserap ke dalam tubuh. Unggas yang kekurangan mineral akan tumbuh tidak normal, tidak sehat dan tulang jadi keropos.

Secara umum mineral yang penting dihitung di dalam pakan adalah kandungan kalsium (Ca) dan fosfor (P). Mineral lain pada umumnya dipenuhi dari bahan pakan lain atau dapat ditambahkan dalam bentuk campuran berbagai mineral (*premix*). Kebutuhan Ca dan P untuk unggas dinyatakan dalam satuan persen (%)/kg pakan yang kemudian dapat dihitung menjadi mg/g/ekor/hari. Sumber mineral: Tepung ikan, tepung daging dan tulang, tepung udang, tepung tulang misalnya tulang sapi yang dibakar, kulit keong, kulit kerang, kapur dan dikalsium fosfat

E.6.Air.

Air tergolong ke dalam gizi yang sangat esensial untuk unggas. Unggas tidak akan tumbuh dan akan mati dalam beberapa hari jika tidak diberi air minum. Unggas dapat bertahan hidup jika diberi pakan basah yang mengandung banyak air atau diberi pakan kering dan sekaligus air minum. Kebutuhan air untuk unggas = dua sampai tujuh kali berat pakan yang dimakannya dalam bentuk kering. Air adalah kebutuhan utama mahluk hidup termasuk ternak unggas. Sekitar 70% bobot tubuh adalah air. Oleh karena itu, air harus

disediakan dalam jumlah yang memadai setiap hari. Air yang sejuk dan tawar lebih disukai daripada air yang hangat dan mengandung garam.

Unggas tanpa air minum akan lebih menderita dan bahkan lebih cepat mati dibandingkan dengan ayam tanpa pakan. Hal ini mudah dimengerti karena sekitar 58% dari tubuh ayam dan 66% dari telur adalah air. Air juga dapat berfungsi sebagai sumber berbagai mineral seperti Na, Mg dan Sulfur. Oleh karena itu, mutu air akan menentukan tingkat kesehatan ternak unggas. Air yang sesuai untuk konsumsi manusia pasti sesuai untuk konsumsi unggas. Air harus bersih, sejuk dengan pH antara 5 – 7, tidak berbau, tawar/tidak asin dan tidak mengandung racun, serta tidak tercemar oleh mikroba dari kotoran. Jumlah kebutuhan air untuk unggas secara umum diperkirakan sebanyak dua kali dari kebutuhan pakan/ekor/hari. Kandungan maksimum Ca, Mg, Fe, nitrit dan sulfur dalam air minum unggas masing-masing berturut-turut 75, 200, 0,3 – 0,5, 0 dan 25 mg/l. Kelebihan mineral tersebut dalam air akan mengganggu pencernaan, dan selanjutnya mempengaruhi penampilan unggas.

F. Kebutuhan Nutrisi Ternak Ayam Ras Pedaging

Kebutuhan gizi ayam ras pedaging (ayam broiler) dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok umur yaitu: umur 0 – 3 minggu (*starter*) dan, umur 3 – 6 minggu (*finisher*). Jenis kebutuhan gizi ayam pedaging hanya dibatasi pada yang paling penting saja yaitu: protein, energi, asam amino lisin, metionin, dan asam amino metionin + sistin, kalsium (Ca), dan fosfor (P) tersedia atau P total (Tabel 39).

Tabel 60. Kebutuhan gizi ayam ras pedaging*

Gizi	*Starter* (0–3 minggu)	*Finisher* (3–6 minggu)
Kadar air (%)	10,00 (maks. 14,0)	10,00 (maks. 14,0)
Protein (%)	23 (min. 19,0)	20 (min. 18,0)
Energi (Kkal EM/kg)	3200 (min. 2900)	3200 (min. 2900)
Lisin (%)	1,10 (min. 1,10)	1,00 (min. 0,90)

Metionin (%)	0,50 (min. 0,40)	0,38 (min. 0,30)
Metionin + sistin (%)	0,90 (min. 0,60)	0,72 (min. 0,50)
Ca (%)	1,00 (0,90 – 1,20)	0,90 (0,90 – 1,20)
P tersedia (%)	0,45 (min. 0,40)	0,35 (min. 0,40)
P total (perkiraan, %)	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)

***Sumber:** NRC (1994); ( ) SNI (2008)

Kebutuhan protein untuk ayam pedaging umur 0 – 3 minggu adalah 23% dengan minimum 19% dan turun menjadi 20% dengan anjuran minimum 18% pada ayam pedaging yang berumur 3 – 6 minggu. Kebutuhan gizi lainnya seperti lisin, metionin, metionin + sistin, Ca dan P juga menurun seperti kebutuhan protein yaitu menurun sesuai dengan bertambahnya umur ayam pedaging. Seperti telah disebutkan sebelumnya, terdapat 12 asam amino esensial untuk unggas, akan tetapi pada umumnya hanya asam amino metionin dan lisin saja yang kurang terutama jika menggunakan formula utama jagungbungkil kedelai. Oleh karena itu, hanya kebutuhan asam amino metionin, metionin-sistin dan lisin saja yang dicantumkan dalam artikel ini. Kebutuhan metionin-sistin juga dicantumkan untuk menghindari dirubahnya metionin menjadi sistin pada pakan yang defisiensi asam amino sistin dan menyebabkan ternak unggas bahkan menjadi defisiensi metionin. Pada formula pakan tertentu, asam amino treonin, triptofan dan asam amino arginin juga defisien. Kebutuhan energi sama untuk semua umur yaitu 3200 kkal EM/kg pakan dengan kandungan energi minimum 2900 kakl EM/kg.

Kebutuhan protein dan asam amino unggas menurut SNI untuk ayam pedaging selalu lebih rendah dibandingkan dengan NRC (1994). Kemungkinan hal ini terjadi karena SNI mencantumkan kebutuhan minimum yang berarti dapat saja lebih dari nilai kebutuhan gizi tersebut atau sama dengan nilai anjuran NRC (1994). Akan tetapi, yang paling penting dipertimbangkan adalah tingkat konsumsi gizi dalam satuan berat/ekor/hari, bukan konsentrasi gizi seperti % atau g/kg.

Pada konsumsi pakan yang tinggi, konsentrasi gizi dapat diturunkan dan pada tingkat konsumsi pakan yang rendah, konsentrasi gizi harus dinaikkan untuk menjamin terpenuhinya berat gizi yang dikonsumsi/ekor/hari. Penjelasan ini juga berlaku pada kebutuhan gizi yang dianjurkan oleh SNI (2008) untuk unggas lainnya pada modul ini seperti untuk ayam ras petelur, ayam kampung, dan burung puyuh.

G. Kebutuhan Nutrisi Ternak Ayam Ras Petelur

Kebutuhan gizi ayam ras petelur dikelompokkan ke dalam4 (empat) kelompok umur yaitu: 1.Umur 0 – 6 minggu (*starter)*, 2.Umur 6 – 12 minggu (*grower*), 3.Umur 12 – 18 minggu (*developer*), dan 4.Umur > 18 minggu (*layer*) (Tabel 40).

Tabel 61. Kebutuhan gizi ayam ras petelur

Gizi	Umur (minggu)			
	0 – 6 mg (*starter*)	6 – 12 mg (*grower*)	12–18 mg (*developer*)	> 18 mg (*layer*)
Kadar air (%)	10,00 (maks. 14,00)	10,00 (maks. 14,00)	10,00 (maks. 14,00)	10,00 (maks. 14,00)
Protein Kasar (%)	18,00 (min. 18,00)	16,00 (min. 15,00)	15,00	17,00 (min. 16,00)
Energi (Kkal EM/kg)	2850 (min. 2700)	2850 (min. 2600)	2900	2900 (min. 2900)
Lisin (%)	0,85 (min.0,90)	0,60 (min. 0,50)	0,45	0,52 (min. 0,80)
Metionin (%)	0,30 (min. 0,40)	0,25 (min. 0,30)	0,20	0,22 (min. 0,35)
Metionin + sistin (%)	0,62 (min. 0,60)	0,52 (min. 0,50)	0,42	0,47 (min. 0,60)
Ca (%)	0,90 (0,90 – 1,20)	0,80 (0,90 – 1,20)	0,80	2,00 (3,25 – 4,25)
P tersedia (%)	0,40 (min. 0,35)	0,35 (min. 0,35)	0,30	0,32 (min. 0,32)
P total (%)	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)	(0,60)	(0,60 – 1,00)

Sumber: NRC (1994); ( ) SNI (2008)

Kadang-kadang kebutuhan gizi untuk ayam petelur yang sudah berproduksi dibagi lagi menjadi dua fase yaitu fase awal dan fase akhir. Seperti pada ayam ras pedaging, hanya dibubuhkan kebutuhan protein, energi, asam amino lisin, metionin, dan asam amino metionin + sistin, kalsium (Ca), dan fosfor tersedia (P tersedia) atau P total (Tabel 2). Kebutuhan protein untuk ayam petelur berumur 0 – 6 minggu adalah 18% dan turun menjadi 16% dengan minimum 15% pada ayam petelur yang berumur 6 – 12 minggu dan turun lagi menjadi 15% untuk ayam petelur berumur 12 – 18 minggu, kemudian naik menjadi 17% dengan minimum 16% pada umur > 18 minggu .

Pola kenaikan kebutuhan protein ini juga sama dengan kenaikan kebutuhan, lisin, metionin, asam amino metionin + sistin kalsium (Ca), fosfor (P) tersedia dan P total karena kebutuhan semua gizi tersebut meningkat begitu ayam mulai bertelur. Sebaliknya, kebutuhan energi praktis sama yaitu berkisar dari 2850 – 2900 kkal EM/kg pakan untuk seluruh umur. Kebutuhan asam amino lisin ayam petelur pada tingkat konsumsi pakan 80 g/ekor/hari = 0,86% dan turun menjadi 0,69% pada tingkat konsumsi pakan 100 g/ekor/hari. Jika dihitung kebutuhan lisin dalam unit g/ekor/hari, maka nilai kedua tingkat persentase lisin yang berbeda di atas persis sama yaitu 0,69 g lisin/ekor/hari (0,86/100 x 80 = 0,69/100 x 100 = 0,69).

Pemenuhan kebutuhan pakan ternak unggas dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Pakan

   Konsumsi pakan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

   a. Umur
   b. Type
   c. Kualitas Pakan (ME, PK)
   d. Struktur Pakan
   e. Temperatur

f. Tersedianya Ruang Tempat Pakan
g. Kesehatan Ayam
h. System Kandang

Ternak unggas petelur/layer membutuhkan pakan untuk :

a. Maintenance tubuh,
b. Produksi telur.

Kebutuhan pakan untuk :

a. Maintenance standar = 70 gram/ekor/hari
b. Produksi telur tergantung pada :
    - Laying percentase
    - Berat telur (asumsi 62 gram)

Pakan untuk *maintenance* tubuh tergantung pada

a. Berat badan atau type dari ternak unggas petelur
    - Medium
    - Ringan
    - Berat
    - Standart berat badan 2 kg
b. Nilai energy dari pakan

    Standard ME = 2750 Kcal
c. Temperature lingkungan,

    standard = 20^{o}C
d. System kandang
    - Full litter
    - Slatted floor
    - Cages

2. Menghitung Konsumsi Pakan

Secara alami ternak unggas mempunyai kecenderungan makan terus menerus hingga kenyang atau sampai kebutuhan energi terpenuhi. Pemberian pakan untuk ternak unggas petelur(layer), harus dibatasi. Pembatasan pakan bertujuan agar ternak unggas petelur tidak kegemukan. Apabila ternak unggas petelur gemuk maka produksi telur akan rendah.

Correction Konsumsi Pakan

- Per 50 gram perbedaaan berat badan tinggi atau rendah 2 kg berat badan (BB), berarti meningkat atau turun dari standar (x) ± 1 gr/ekor/hari
- Per 1^0C temperatur lebih tinggi atau lebih rendah dari 20^0C, berarti menurun atau meningkat dari standar (x) ± 1,5 gr/ekor/hari
- Per 50 kkal perbedaaan energi, tinggi atau rendah dari standar berarti menurun atau meningkat dari standar (X) ± 1 gr/ekor/hari
- Apabila ayam dikandang dengan sistem *cages* dikurangi 5 gr/ekor/hari Asumsi menghitung pakan untuk produksi

  a. Per 1% laying percentage/ekor/hari dibutuhkan pakan 0,7 gr/ekor/hari.
  b. Jika berat telur diketahui, lebih bagus digunakan, per 1 gr dari egg mass maka dibutuhkan pakan 1 gr
  c. Egg mass = laying % x egg weight.

Jadi total pakan yang dibutuhkan	=	pakan untuk maintenance	+	pakan untuk produksi

Efek temperatur terhadap konsumsi pakan. Dari hasil penelitian setiap variasi 1^0C (temperatur kandang standar 20 ^{0}C) maka menurun dan naik konsumsi ransom = 1,5 gr/ekor/hari

Contoh 1: Menghitung kebutuhan ternak ayam petelur. Rata- rata jumlah ternak ayam petelur 50 ekor, produksi telur dalam 7 hari/ minggu 334 butir, rata- rata bobot badan 1,950 kg, berat telur 53,55 gram, feed intake selama satu minggu 41,3 kg dengan energy 2800 kkal, suhu kandang 29^{o}C, Sistem kandang Baterai/cage. Hitunglah feed requirement untuk layer tersebut ?

Pakan untuk maintenance standar =		70 gram/ ekor/ hari
Koreksi bobot badan =		- 1 gram
Koreksi temperature =	9 x -1,5=	- 13,5 gram
Koreksi energy =		- 1 gram
Koreksi system kandang =		- 5 gram
Total pakan untuk **maintenance =**		49,5 gram/ ekor/hari
Pakan untuk produksi= ……..		laying % per ekor per hari

Laying percentage = Jumlah telur

$$\frac{\text{Jumlah telur}}{\text{7 hari x jumlah rata- rata ayam lajer}} \text{ x 100 \%}$$

$$= \frac{\text{334 butir}}{\text{7 hari x 50 ekor}} \text{ x 1000 = 95,43 \%}$$

Jadi Pakan untuk produksi = 95,43% x 0,7 gram = 66, 801gram

Jadi total pakan yang dibutuhkan = 49, 5 gram + 66,801 gram

= 116,301 gram/bird/ day**.**



Terdapat dua hal penting yang selalu dijadikan patokan dalam menyusun nutrisi pakan ayam. Yaitu kecukupan nilai (keseimbangan) antara protein dan energi.

Memang, mempertimbangkan dua nilai nutrisi tersebut masih jauh dari lengkap daripada penyusunan pakan ternak, tetapi mengingat background para peternak ayam buras yang penyebaran pengetahuannya tidak merata, maka kedua nilai tersebut sudah cukup bagi pemula.

Contoh 2. Kebutuhan pakan ayam buras sebagai berikut ::

a. Protein = 16 %

b. Energi = 2.900 kkal/kg

c. Jumlah Konsumsi = 80 - 95 gram/ekr/hr (masa bertelur)

maka Perhitungan Pakannya adalah :

Jagung

8 % x 40% = 3,2 / 3.300 x 40% = 1.320kkal/kg / Rp 4.000 x 40% = Rp 1.600

Katul

11% x 30% = 3,3 / 2.500 x 30% = 750kkal/kg / Rp 1.800 x 30% = Rp 540

Konsentrat

32% x 30% = 9,6 / 2.800 x 30% = 840kkal/kg / Rp 5.100 x 30% = Rp 1.530

--- +

Protein = 16% / Energi = 2.910kkal/kg / Harga/kg = Rp 3.670

Contoh 3. Pakan untuk periode produksi, mengandung protein **14%**. Hal ini berarti kadar protein tersebut harus terdapat di dalam campuran bahan 98%. Oleh karena itu, untuk penyusunan ransum secara praktis dilakukan dalam satuan 100%, maka dalam 100% campuran ransum harus terkandung protein **14%÷98%=14,3%**.

a. Bahan pakan sumber vitamin dan mineral biasanya yang diberikan berupa suplemen, yaitu *premix buatan pabrik*. Umumnya, bahan ini diberikan **2%** dari campuran bahan pakan yang disusun.
b. Sisa campuran bahan pakan, **98%**, merupakan campuran bahan pakan sumber energi dan protein.
c. Umumnya, bahan pakan sumber energi mengandung protein sekitar **10%**, sedangkan sumber protein sekitar **45%**.

Langkah selanjutnya dihitung menggunakan Metode Bujur Sangar

a. Buat bujur sangkar dengan diagonalnya. Tempatkan nilai kandungan protein bahan pakan sumber energi, mengandung protein yaitu 10% pada pojok kiri atas, sedangkan pada pojok kiri bawah diletakkan bahan pakan sumber protein, yaitu 45%. Kemudian, letakkan kandungan protein campuran pakan yang diinginkan, yaitu 14,3% pada perpotongan diagonal.
b. Kurangkan nilai protein bahan pakan sumber energi dengan nilai protein campuran bahan pakan (14,3-10 = 4,3%). Tempatkan hasilnya di pojok kanan bawah. Kurangkan nilai protein bahan pakan sumber protein dengan nilai campuran bahan pakan (45-14,3 = 30,7%). Tempatkan hasilnya di pojok kanan

Pakan Sumber Energi	10%		30,7%	88%
		14,3%		
Pakan Sumber Protein	45%		4,3%	12%
			-------------------- +	
		Jumlah =	35,0%	100%

c. Selanjutnya, hitung proporsi atau bagian bahan pakan sumber energi dan protein dalam campuran bahan pakan, yaitu : Pakan Sumber Energi = 30,7 ÷ 35 x 100 = 88% dan Pakan Sumber Protein = 4,3 ÷ 35 x 100 = 12%

d. Untuk menentukan berapa bagian dari bahan pakan sumber protein yang berasal dari hewani dan nabati, maka perhitungannya sebagai berikut, kandungan protein 45% terdapat dalam 12% campuran bahan pakan, maka dalam 100% campuran bahan pakan adalah 12% x 45%x 100%=5,4%.

e. Buat lagi bujur sangkar untuk menghitung bahan nabati dan hewani :

Protein Nabati 40%		54,6%	61,2%
	5,4%		
Protein Hewani 60%		34,6%	38,8%
		-----------------------	+
	Jumlah =	89,2%	100,0%

Dengan demikian, komposisi bahan pakan sumber protein terdiri dari :

1) Protein: 61,2% x 0,116 x 100% = 7,22%.

2) Protein: 38,8% x 0,118 x 100% = 4,58%.

Contoh 4. Jenis pakan layer (periode produksi) untuk ayam buras (14% protein).

Bahan pakan yang tersedia :

- Bekatul, kandungan proteinnya 11,2%.
- Jagung, kandungan proteinnya 8,5%.
- Menir, kandungan proteinnya 10,2%.
- Tepung ikan, kandungan proteinnya 55,0%.
- Bungkil inti sawit, kandungan proteinnya 22,0%.

Cara perhitungannya sebagai berikut :

a. Tetapkan bahan pakan sebagai sumber energi, yaitu **80%** dari total campuran.

- Bekatul : 50% □□50 x 11,2% = 5,6%
- Jagung : 20% □□20 x 8,5% = 1,7%
- Menir : 10% □ 10 x 10,2% = 1,0%

------ -----------

Jumlah : 80% = 8,3%.

b. Hitung kekurangan protein yang harus terdapat dalam campuran bahan, yaitu : 14% - 8,3% = **5,7%.**

c. Kekurangan protein tersebut harus terdapat dalam bahan pakan sumber protein sebanyak **20%** dari total campuran bahan.

Perhitungannya sebagai berikut:

- Campuran tepung ikan dan inti sawit harus mengandung protein sebanyak 5,7% ÷ 20% = **28,5%.**
- Buat perhitungan bujur sangkar, sebagai berikut :

Tepung Ikan : 55% 3,5% □ 11,67%

28,5%

Inti Sawit : 22% 26,5% □ 88,33%

Jumlah = 30,0% 100,00%

Komposisi sumber protein sebagai berikut :

1) Tepung: 11,67% x 20% = 2,33% x 5% = **0,12%.**

2) Bungkil inti: 88,33% x 20% = 17,67% x 15% = **2,65%.**

d. Jadi komposisi ransumnya sebagai berikut :

1) 5,60% (50%).
2) 1,70% (20%).
3) 1,00% (10%).
4) Tepung: 0,12% (5%).

5) Bungkil inti sawit : 2,65% (15%).

e. Pengecekan kadar protein :

No.	Bahan Pakan	Komposisi (%)	Protein Bahan (%)	Protein Ransum (%)
1	Bekatul	50	11,2	5,57
2	Jagung	20	8,5	1,70
3	Menir	10	10,2	1,02
4	Tepung ikan	5	55,0	2,75
5	Bungkil inti sawit	15	22,0	3,3
	Jumlah	**100**		**14,37**

Contoh 5 Misalnya kita menghitung bahan pakan di bawah ini yaitu Jagung: 30 kg

bekatul : 37 kg, dan konsentrat : 33 kg

Total jumlah pakan yang di hitung 100 kg (BPT). Coba untuk di hitung kandungan EM dan CP(crude protein)

Jagung :

30 : 100 x 3360 Kcal = 1008 Kcal/kg, ini nilai EM/karbohidrat jagung 30 : 100 x 9% = 2,7%, ini nilai CP/protein

Bekatul :

37 : 100 x 2700 Kcal/kg = 999 Kcal/kg, ini nilai EM/karbohidrat bekatul 37 :100 x 13,6% = 5,03%, ini nilai CP/protein bekatul

Konsentrat :

33 kg : 100 kg x 2500 Kcal/kg = 826 Kcal/kg, ini nilai EM/karbohidrat sentrat 124

33 kg : 100 kg x 31% = 10,23%, ini nilai CP/protein sentrat 124 Nilai CP/protein sentrat 124 di ambil rata-rata/tengah-tengahnya, ini berlaku untuk semua bahan pakan yang nilai gisi nutrisi nominal di antara tiga angka.

Menjumlahkan nilai nutrisinya yang sudah jadi, maka nilai nutrisi formula pakan di atas sebagai berikut :

CP/crude protein total = 2,7% + 5,03% + 10,23% = 17,96% EM//karbohidrat total = 1008 Kcal + 999 Kcal + 826 Kcal = 2833 Kcal/kg Untuk ransum ayam masa produksi/bertelur ini sudah memenuhi target. Untuk penghitungan lemak, serat kasar, Ca dan P caranya sama saja.

Tabel 62. Jenis pakan - metode pemberian dan jumlah pakan untuk ayam petelur

Jenis pakan	Type ayam	Umur (mgg)	Metode pemberian pakan	Jumlah konversi pakan per ekor

				gram/hr	life time (kg)		
					ringan	medium	berat
Starter Feed	Starter	0 – 8	Ad-libitum	0-50	1.5	2	25
Grower Feed	Ringan	9 – 20	Ad libitum	50 - 90	6.5		
	Medium	9 – 20	Mostly Ad lib	50 - 100		8	
	Berat	9 –	Res	50			10

		20	ticted	- 100			
Layer Feed (Rendah Ca)	Layer	21 – 75 (± 14 bl)	Ad libitum	110-130 (+ shells)	40 - 45		
Layer Feed (Complete)					110-130	40 - 45	
Layer Feed (Energy tinggi)					90 - 110	24 - 40	

Tabel 63. Jumlah Konsumsi Pakan

No	JenisPakan	Umur	Metode pemberian pakan	Konsumsi pakan (b/h/gr	Konsumsi pakan (umur/ kg)
1	Chick Mash	0-8	Adlib	50	2
2	Grower mash	9-20	Adlib	50-100	8
3	High energi	21-70	Adlib	110-120	40

Prinsip penyusunan ransum ayam buras adalah membuat ransum dengan kandungan gizi yang sesuai dengun kebutuhan ayam pada fase tertentu. Pemberian ransum untuk ayam pedaging atau petelur harus

disesuaikan dengan tujuan dari fase perkembangannya. Selain itu, ransum yang akan diberikan harus cukup murah dan lengkap kandungan gizinya. Hal ini perlu ditekankan karena usaha pemeliharaan ayam buras bertujuan untuk mencari keuntungan optimal.Oleh sebab itu, pengetahuan tentang gizi dan keterampilan menyusun ransum yang benar dan ekonomis sangat perlu dikuasai.

Jenis ayam buras tertentu dapat diberikan ransum untuk pakan ayam ras. Misalnya, ayam buras berbobot berat seperti pelung lebih baik diberi pakan broiler starter pada umur 1-4 minggu. Pada umur 5-8 minggu dilanjutkan dengan pakan broiler finisher yang dicampur dedak dan jagung kuning sampai sepertiga atau setengah bagian. Ayam buras berbobot ringan seperti ayam cemani, pertumbuhannya lebih baik jika diberi pakan ayam ras petelur starter sampai cemani berumur 6-8 minggu. Pada umur selanjutnya dapat diberi pakan ayam broiler/petelur yang dicampur dengan bahan lokal, seperti dedak atau jagung, sehingga mempunyai kadar protein yang lebih rendah dengan kandungan serat kasar yang lebih tinggi, sesuai tujuan pemeliharaan. Hal ini penting karena ayam buras mempunyai daya cerna yang lebih baik dibandingkan dengan ayam ras, terutama jika dipelihara secara ekstensif.

Tabel 64. Pemberian Jenis Ransum

Komoditas	Uraian	Jenis Ransum yang Diberikan		
		Ransum Ras Petelur	Ransum Sederhana	Diumbar
Ayam Buras	Bobot Badan umur 20 minggu	1.408 g	843 g	625 g
	Produksi telur per tahun	151 butir	80,3 butir	30,2 butir
Ayam Ras Petelur	Bobot Badan umur 20 minggu	1.573 g	-	-
	Produksi telur per tahun	259 butir	-	-

Sumber : Creswell dan Gunawan, 1982 serta Sinurat, dkk., 1990.

Teknik Memilih Bahan Pakan Yang Murah

Teknik memilih bahan pakan murah yang dibahas disini merupakan teknik secara umum dan sederhana. Pemilihan ini didasarkan dengan melihat harga *salah satu* zat gizi tunggal yang akan digunakan dalam bahan pakan. Harga zat gizi yang telah diketahui tersebut kemudian digunakan untuk menentukan harga zat gizi lainnya yang belum diketahui. Selanjutnya, dilakukan persamaan simultan untuk mengetahui tingkat harga zat gizi lain pada bahan yang berperan sebagai sumber utama. Berikut ini dipaparkan berbagai tahapan dan contoh perhitungan ransum yang mempunyai tingkat harga murah.

Tahap Pertama

Langkah awalnya adalah dengan menentukan bahan-bahan pakan dasar, misalnya kapur (sumber Ca) dan tepung tulang (sumber Ca dan P), tepung ikan sebagai sumber utama protein kasar (CP, *crude protein*), dan jagung sebagai sumber utama energi metabolisme (ME, *metabolizable energy*). Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat di Tabel 43.

Tabel 65. Komposisi Zat Gizi Utama dan Sumbernya

No.	Bahan Pakan	PK (%)	EM (kkal/kg)	Ca (%)	P (%)
1	Kapur tohor	-	-	38	-
2	Tepung tulang	-	-	27	13
3	Jagung kuning	9	3.350	0,02	0,25
4	Tepung ikan	57	2.740	3,8	2,80



Kapur Toher {$Ca(OH)_2$}

Yang dimaksud kapur disini adalah kapur yang sudah inaktif, bukan gamping atau bahan bangunan yang masih bereaksi jika terkena air. Kapur banyak mengandung kalsium (CaO 35,1%) dan Phosfat (P_2O_5



Tepung Tulang

Bahan ini merupakan serbuk halus putih yang diperoleh dari penggilingan tulang. Tepung tulang banyak mengandung mineral, khususnya kalsium (Ca) dan phosfor (P). Kandungan Ca-nya mencapai



Jagung Kuning

Jagung merupakan sumber enrgi dan proteinyang penting dalam ransum ternak. Kandungan gizi utamajagung adalah pati (72-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin25-30% : 70-75%,



Tepung Ikan

Tepung ikan (*Fish meal*) adalah salah satu bahan pakan konsentrat sumber protein. Ikan digiling, dimasak dan diproses untuk menghasilkan *presscake*, *soluble* ikan, dan minyak. Produk akhir tepung ikan adalah

Tahap Kedua

Pada tahap ini dilakukan perhitungan harga masing-masing zat gizi berdasarkan kandungan zat gizi dan harga bahan pakan itu sendiri.

a. Menentukan harga Ca/kg berdasarkan harga kapur :

   100 ÷ 38 x Rp 1.000 = Rp 2.632

b. Menentukan harga P/kg berdasarkan harga Ca/kg dan tepung tulang :

   1) Harga Ca dalam tepung: 0,27 x Rp 2.632 = Rp 710,64

   2) Harga P dalam tepung: Rp 3.200 - Rp 710,64 = Rp 2.489,36

   3) Harga P/: 100 ÷ 13 x Rp 2.489,36 = Rp 19.145,00

c. Menentukan harga CP/kg dan ME/1.000 kkal :

   1) *Jagung*

      Harga Ca = 0,02% x Rp 2.632 = Rp 0,53

      Harga P = 0,25% x Rp 19.149 = Rp 47,87

Harga CP dan ME = Rp 2.100 - (Rp 0,53 + Rp 47,87)

= Rp2.051,60

2) *Tepung ikan*

Harga Ca = 3,8% x Rp 2.632 = Rp 100,02

Harga P = 2,8 % x Rp 19.149 = Rp 536,17

Harga CP dan ME = Rp 4.000 - (Rp 100,02 + Rp 536,17) = Rp 3.363,78

d. Persamaan simultan :

Misalnya ME/1.000 kkal = X dan CP (%) = Y, maka :

Persamaan I = 3,35 X + 0,09 Y = 2.052 (dibulatkan)

persamaan II = 2,74 X + 0,57 Y = 3.364 (dibulatkan)

Nilai X dan Y dapat dihitung dengan menggunakan persamaan simultan. Pertama, dicari nilai selisih Y dari kedua persamaan menjadi 0 maka perlu faktor perkaliannya adalah = 0,57 ÷ 0,59 = 6,33.

Selanjutnya, persamaan I dikalikan dengan 6331, sedangkan persamaan II tetap, sehingga persamaan I menjadi :

I = 21,22 X + 0,57 Y = 12.991

II = 2,74 X + 0,57 Y = 3.364

18,48 X + 0 Y = 9.627

Maka nilai X = 9.627 ÷ 18,48 = 520,94

Selanjutnya, nilai X dimasukkan ke dalam persamaan II,

2,74 (520,94) + 0,57 Y = 3.364

1.427,38 + 0,57 Y = 3.364

0,57 Y = 3.364 - 1.427,38

0,57 Y = 1.936,62

Maka nilai Y = 1.936,62 ÷ 0,57 = 3.396,88 (dibulatkan menjadi 3.397).

e. Kesimpulan harga :

1)Harga Ca/= Rp 2.632,00

2)Harga P/= Rp 19.145,00

3)Harga ME/1.000= Rp 520,94

4)Harga CP/= Rp 3.397,00

Contoh lainnya, jika harga bungkil kelapa di pasar adalah Rp2.000/kg. Bahan ini mengandung kadar gizi : 19,5%CP; 1.650 kkalME; 0,2% Ca dan 0,6%P.

Apakah harga tersebut murah atau mahal?

Untuk membandingkannya, harga bungkil kelapa harus dicek berdasarkan kandungan zat gizinya, sebagai berikut :

1)Harga: 0,002 x Rp 2.632,00 = Rp 5

2)Harga: 0,006 x Rp 19.149,00 = Rp 115

3)Harga ME/1.000: 1,650 x Rp 520,94 = Rp 860

4)Harga: 0,195 x Rp 3.397,00 = Rp 662

--------------- +

Jumlah = Rp 1.642

Kesimpulan

Harga bungkil kepala di pasar sebesar Rp 2.000/kg adalah mahal karena lebih tinggi dari harga zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya, yakni Rp 1.642.

Catatan :

CP = Crude Protein (Protein Kasar)

Ca = Calsium (Kalsium)

P = Phosfor (Posfor)

ME = Metabolizable Energy (Energi Metabolis)

Kebutuhan Nutrisi ternak Ayam Buras

Pada prinsipnya macam zat gizi yang dibutuhkan ayam buras sama dengan yang dibutuhkan ayam ras yaitu protein, vitamin, energi (Karbohidrat dan lemak), mineral dan air. Akan tetapi jumlah zat gizi yang dibutuhkan oleh kedua jenis ayam tersebut mungkin berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan zat gizi untuk ayam buras lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan ayam ras. Oleh karena itu penggunaan 100% ransum ayam ras komersial untuk ayam buras merupakan pemborosan karena pertumbuhan maupun produksi telur masih jauh di bawah pertumbuhan maupun produksi telur ayam ras. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan genetis ayam buras. Banyak faktor yang mempengaruhi kebutuhan nutrisi, diantaranya: jenis ternak, umur ayam buras, lingkungan terutama cuaca dan tingkat produksi; Kebutuhan gizi ayam kampung dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) kelompok umur yaitu: 1.Umur 0 – 12 minggu (*starter*), 2.Umur 12 – 22 minggu (*grower*), dan 3. Umur > 22 minggu (*layer*), pada (Tabel 44).

Tabel 66. Kebutuhan gizi ayam kampung*

Gizi	*Starter* (0 – 12 mg)	*Grower* (12 – 22 mg)	*Layer* > 22 mg
Protein Kasar (%)	15,00 – 17,00	14,00	14,00
Energi (Kkal EM/kg)	2600	2400	2400 – 2600
Lisin (%)	0,87	0,45	0,68
Ca (%)	0,37	0,21	0,22 – 0,30
P tersedia (%)	0,45	0,40	0,34

*__Sumber:__ Sinurat (1991)

Jenis kebutuhan gizi ayam kampung hanya dibatasi yang paling penting saja yaitu: protein, energi, asam amino lisin, asam amino metionin, kalsium (Ca), dan fosfor (P) total. Kebutuhan protein pada umur 0 – 12 minggu sebanyak 15 – 17%, turun menjadi 14% pada umur 12 – 22 minggu dan > 22 minggu.

Pola penurunan ini diikuti oleh kebutuhan fosfor (P) untuk ayam kampung. Sebaliknya, kebutuhan energi, lisin, metionin, dan kalsium (Ca) tinggi pada umur 0 – 12 minggu, turun pada umur 12 – 22 minggu dan naik lagi pada umur > 22 minggu setelah ayam kampung mulai bertelur. Kenaikan kebutuhan Ca pada ayam kampung pada umur > 22 minggu tersebut (juga ternak unggas petelur lainnya), karena dibutuhkan lebih banyak Ca untuk pembentukan kerabang telur.

Kebutuhan NutrisiTernak Itik

Telah banyak dilakukan penelitian tentang kebutuhan protein dan energi pada itik petelur lokal. Dari hasil-hasil penelitian tersebut, Sinurat (2000) menyusun rekomendasi kebutuhan gizi itik petelur pada berbagai umur (Tabel 45). Kebutuhan gizi itik petelur dan terutama itik pedaging untuk Indonesia perlu ditetapkan lebih lanjut melalui penelitian nutrisi terutama untuk melengkapi informasi kebutuhan gizi dalam negeri. Rekomendasi yang tersedia saat ini dikelompokkan berdasarkan umur yaitu:

1. pakan *starter* untuk itik berumur 0 – 8 minggu,
2. pakan *grower* untuk itik berumur 9 – 20 minggu, dan
3. pakan petelur untuk itik berumur lebih dari 20 minggu.

Tabel 67. Kebutuhan gizi itik petelur pada berbagai umur

Gizi	*Starter* (0 – 8 minggu)	*Grower* (9 – 20 minggu)	*Layer* (> 20 minggu)
`Kadar air (%)	(maks. 14,0)	(maks. 14,0)	(maks. 14,0)
Protein Kasar (%)	17 – 20 (min 18)	15 – 18 (min 14,0)	17 – 19 (min 15)
Energi (Kkal EM/kg)	3.100 (min. 2700)	2.700 (min. 2600)	2.700 (min. 2650)
Lisin (%)	1,05 (min. 0,90)	0,74 (min. 0,65)	1,05 (min. 0,80)

Metionin (%)	0,37 (min. 0,40)	0,29 (min. 0,30)	0,37 (min. 0,35)
Metionin+ sistin (%)	(min. 0,60)	(min. 0,50)	(min. 0,60)
Ca (%)	0,6 – 1,0 (0,90 – 1,20)	0,6 – 1,0 (0,90 – 1,20)	2,90 – 3,25 (3,00 – 4,00)
P tersedia (%)	0,6 (min. 0,40)	0,6 (min. 0,40)	0,6 (min. 0,35)
P total	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)

Sumber: Sinurat (2000); ( ) SNI (2008)

Kebutuhan gizi untuk itik petelur pada fase pertumbuhan umur 1 – 16 minggu cenderung lebih rendah yaitu sekitar 85% dari rekomendasi pada Tabel 4. Kebutuhan gizi untuk itik petelur fase produksi 6 bulan pertama cenderung lebih rendah (± 3%) dibandingkan dengan kebutuhan gizi pada fase produksi 6 bulan kedua Menurut Ketaren (2007) kandungan protein pakan itik petelur dapat diturunkan 15% dari rekomendasi, asalkan kandungan asam amino lisin, metionin dan triptofan sesuai dengan nilai rekomendasi. Disamping itu, kecernaan gizi dalam setiap bahan pakan juga berbeda-beda sesuai bahannya sehingga ketersediaan gizi untuk diserap dan dimanfaatkan tubuh juga berbeda dari satu bahan ke bahan lain. Oleh karena itu, kebutuhan gizi ternak sering ditetapkan nilainya termasuk nilai *safety margin* untuk mengantisipasi perbedaan kecernaan gizi pada berbagai bahan pakan tersebut.

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang **Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas** !*
- Lakukan pengamatan ***Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas*** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	***Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas***
Waktu	:	JP @ 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat ***Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas*** dengan benar
Dasar Teori		Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak.
Alat Dan Bahan		
Alat	:	• Alat tulis • Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia • NRC (1994 • Kaca pembesar • Cawan petridish • Sampel bahan pakan konsentrat • Masker
Bahan		Jenis-jenis bahan pakan ternak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja		• Pakailah pakaian kerja (jas laboratorium) • Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam • Lakukan tugas sesuai prosedur atau langkah kerja yang telah ditentukan • Simpan dan bersihkan alat yang selesai digunakan • Bersihkan ruangan apabila kegiatan praktek/tugas telah selesai dilakukan
Langkah Kerja	:	• Periksa alat dan bahan yang tersedia. • Lihat dan pelajari beberapa jenis bahan pakan yang tersedia, lakukanlah identifikasi jenis bahan dulu dan gunakan kaca pembesar • Apakah anda sudah mengenal bahan pakan tersebut? ➢ Ambil satu sendok kecil setiap jenis bahan pakan yang tersedia, dan letakkan di cawan petridish. ➢ Amati bahan pakan tersebut secara organoleptis (bentuk/tekstur, warna, bau, rasa) dan amati pula bahan lain yang tercampur ke masing – masing bahan pakan.. ➢ Catat hasil pengamatan. • Diskusikan hasil pengamatan tersebut • Tentukan bahan pakan mana yang baik dan bahan pakan mana yang kurang baik • Dari hasil pengamatan buatlah kesimpulan • Buat laporan hasil identifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumbernya!

Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang ***Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas*** *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* ***Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi Ternak Unggas*** *!*
- *Berikan contoh* ***Kebutuhan Nutrisi Ternak unggas itik petelur phase grower***

***Pertemuan Ke 5 Mengidentifikasi* Kebutuhan Nutrisi Aneka Ternak**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Mengidentifikasi* Kebutuhan Nutrisi AnekaTernak**
Pertemuan Ke-	:	Ke 1 dan 2 (2 kali tatap muka)
Alokasi Waktu	:	Pertemuan kesatu : 4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan perhitungan formulasi pakan ternak secara sederhana dengan cara :
  - ➢ Membaca uraian materi tentang formulasi pakan ternak secara sederhana, meliputi kebutuhan nutrisi ternak, komposisi nutrisi bahan pakan, dan metode formulasi
  - ➢ Mencari informasi perhitungan formulasi pakan ternak secara sederhana dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - ➢ Mengamati suatu proses perhitungan formulasi pakan ternak secara sederhan menggunakan metode trial and error, segi empat person, dan persamaan XY)

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Ternak monogastrik adalah ternak berlambung satu dan pemakan tanaman tapi tidak memiliki rumen. Dengan sistem pencernaan yang demikian maka kebutuhan nutrisi dan kemampuan **ternak monogastrik** dalam memanfaatkan **pakan** sangat menarik untuk dicermati. Secara umum, kebutuhan **nutrisi ternak monogastrik** adalah sama dengan kebutuhan nutrisi pada **ternak unggas** dan **ternak ruminansia**, yaitu : energi, karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan air.

Burung Puyuh

Kebutuhan gizi burung puyuh dibagi ke dalam 3 (tiga) kelompok umur yaitu: *starter, grower* dan *layer*. Kebutuhan protein, asam amino lisin, metionin, dan kebutuhan metionin + sistin menurun dengan bertambahnya umur burung puyuh. Sebaliknya, kebutuhan energi tetap dan kebutuhan Ca dan P naik begitu burung puyuh mulai bertelur karena Ca dibutuhkan lebih banyak pada saat burung puyuh mulai bertelur untuk memenuhi kebutuhan Ca untuk pembentukan kerabang telur.

Tabel 68. Kebutuhan gizi burung puyuh

Gizi	*Starter* (	*Grower*	*Layer*
Kadar air (%)	10,00 (maks. 14,0)	10,00 (maks. 14,0)	10,00 (maks. 14,0)
Protein Kasar (%)	24,0 (min. 19,0)	24,0 (min. 17,0)	20,0 (min. 17,0)
Energi (Kkal EM/kg)	2900 (min. 2800)	2900 (min. 2600)	2900 (min. 2700)
Lisin (%)	1,30 (min. 1,10)	1,30 (min. 0,80)	1,30 (min. 0,90)
Metionin (%)	0,50 (min. 0,40)	0,50 (min. 0,35)	0,50 (min. 0,45)
Metionin + sistin (%)	(min. 0,60)	(min. 0,50)	(min. 0,60)
Ca (%)	0,80 (0,90 – 1,20)	0,80 (0,90 – 1,20)	2,50 (2,50 – 3,50)
P tersedia (%)	0,30 (min. 0,40)	0,30 (min. 0,40)	0,35 (min. 0,40)
P total (%)	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)

Sumber: NRC (1994); ( ) SNI (2008)

Kebutuhan gizi untuk burung puyuh anjuran SNI (2008) juga lebih rendah dibandingkan dengan anjuran NRC (1994) dengan penjelasan yang sama. Juga konsumsi pakan dalam g/ekor/hari perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan konsentrasi gizi dalam % untuk menjamin kebutuhan gizi tersebut dalam g/ekor/hari.

Babi

Pakan atau makanan untuk ternak merupakan salah satu faktor penting dalam usaha ternak babi. Sebab 60% dari keseluruhan biaya dihabiskan untuk keperluan babi-babi induk (bibit), dan 80% untuk keperluan babi fattening. Oleh karena itu suatu hal yang perlu diperhatikan di sini ialah bahwa walaupun babi itu secara alamiah tergolong hewan yang makannya sangat rakus, dan suka makan apapun, namun mereka perlu diberi makanan dengan perhitungan yang betul. Sebab, di samping ternak babi itu banyak makan dan rakus, konversi terhadap makanan pun sangat bagus, sehingga apabila pemeliharaannya baik,laju pertumbuhannyapun akan baik pula.Tetapi perlu diingat bahwa babi termasuk hewan yang memiliki alat pencernaan sederhana, yang tak mampu mencerna bahan makanan yang kadar serat kasarnya tinggi. Maka babi harus diberikan makanan yang serat kasarnya rendah, dan kandungan energinya yang cukup tinggi. Dalam menyusun ransum kita harus mengetahui : 1. Susunan zat-zat di dalam makanan. 2.Bahan makanan yang biasa diberikan kepada babi.3.kebutuhan gizi oleh ternak dan teknik pemberian makanan dan jumlah yang diberikan.

Ransum adalah makanan yang disediakan bagi ternak untuk 24 jam (Anggorodi, 1994). Suatu ransum seimbang menyediakan semua zat makanan yang dibutuhkan untuk memberi makan ternak selama 24 jam.Babi adalah ternak *monogastric* dan bersifat *prolific* (banyak anak tiap kelahiran), pertumbuhannya cepat dan dalam umur enam bulan sudah dapat

dipasarkan. Selain itu ternak babi efisien dalam mengkonversi berbagai sisa pertanian dan restoran menjadi daging oleh sebab itu memerlukan pakan yang mempunyai protein, energi, mineral dan vitamin yang tinggi. Konsumsi ransum sangat dipengaruhi oleh berat badan dan umur ternak. Hafez dan Dyer (1969) menyatakan bahwa konsumsi ransum akan semakin meningkat dengan meningkatnya berat badan ternak. Jumlah ransum yang dikonsumsi juga akan bertambah dengan bertambahnya umur ternak.Temperatur juga dapat mempengaruhi jumlah konsumsi ransum harian. Pada temperatur yang tinggi ternak akan mengurangi konsumsi ransum. Tingginya kandungan serat kasar dalam ransum akan mempengaruhi daya cerna dan konsumsi ransum sekaligus mempengaruhi efisiensi penggunaan makanan.

Tabel 69. Konsumsi Ransum dan Air Minum Babi Menurut Umur / Periode

UmurFase Produksi	Macam Ransum	Konsumsi(kg/hari/ekor)	Air minum (l/ekor/hari)
1-4 mg	Susu Pengganti	0.02-0.05	0.25-0.5
4-8 mg	Pre Starter	0.5-0.75	0.75-2.0
8-12 mg	Starter	1.00-1.25	2.0-3.5
12-16 mg	Grower	1.5-2.00	3.5-4.0
16-20 mg	Grower	2.25-2.75	4.0-5.0
20 – di jual	Finisher	2.75-3.5	5.0-7.0
Induk / Bibit	Grower	1.5-2.00	6.0-8.0
Dara (6 bln)	Grower	1.5-2.00	6.0-8.0
Jantan (6 bln)	Bibit	2.50-3.50	7.0-9.0
Induk Kering	Bibit	2.00-2.50	7.0-9.0
Bunting	Bibit	3.00-4.50	15.0-20.0
Induk Laktasi	Bibit	2.00-2.50	7.0-9.0
Jantan aktif			

Efisiensi Penggunaan Makanan

Efisiensi penggunaan makanan merupakan pertambahan berat badan yang dihasilkan setiap satuan ransum yang dikonsumsi. Efisiensi penggunaan makanan tergantung pada (1) kebutuhan ternak akan energi dan protein untuk

pertumbuhan, hidup pokok atau fungsi lain, (2) kemampuan ternak mencerna makanan, (3) jumlah makanan yang hilang melalui proses metabolisme dan (4) tipe makanan yang dikonsumsi; .Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menyusun ransum babi adalah ketersediaannya dilapangan dalam arti mudah untuk memperolehnya, Kandungan zat-zat makanan mencukupi bagi kebutuhan ternak babi, ekonomis dan efisien dalam mencerna bahan-bahan makanan yang diberikan. Kebutuhan zat makanan babi lepas sapih tergantung pada umur dan bobot badan seperti Tabel (NRC.1998) .

Kandungan protein (asam-asam amino) ransum yang optimal pada ransum babi harus pula memperhatikan kandungan energinya, hal ini disebabkan karena sejumlah energi tertentu dibutuhkan per tiap gram protein dengan demikian protein dapat digunakan efisien untuk pertumbuhan, kebutuhan lisin ternak babi yang sedang tumbuh dengan berat badan 35 – 60 kg adalah 0,61%.

Tabel 70. Kebutuhan zat-zat makanan babi fase grower – finisher. (NRC 1988)

Zat-zat makanan	Satuan	20-30 kg Bobot badan	35-60 kg Bobot badan	60-100 kg Bobot badan
Energi dpt dicerna	Kkal/kg	3.380	3.390	3.395
Protein kasar	%	16	14.0	13.0
Asam Amino Esl :	%	0.2	0.18	0.16
Arginin	%	0.7	0.61	0.57
Fenilalanin	%	0.18	0.16	0.15
Histidin	%	0.5	0.44	0.41
Isoleusin	%	0.6	0.52	0.48
Leusin	%	0.7	0.61	0.57
Lisin	%	0.45	0.40	0.30
Metionin	%	0.45	0.39	0.37
Treonin	%	0.12	0.11	0.10
Triptophan	%	0.50	0.44	0.41
Valin	mg	60.00	50	40
Mineral	%	0.5	0.45	0.4
Besi	%	0.14	0.14	0.14
Fosfor	%	0.23	0.20	0.17
Yodium	%	0.6	0.55	0.5

Kalium	%	0.13	0.13	0.13
Kalsium	%	0.04	0.04	0.04
Khlorin	mg	2.0	2.00	2.0
Magnesium	%	0.1	0.1	0.10
Mangan	mg	0.15	0.15	0.10
Natrium	mg	4.0	3.0	3.0
Selenium	mg	60.0	60	50.0
Tembaga	IU	1.300	1.300	1.300
Zink	IU	200	150	125
<u>Vitamin</u>	IU	11	11.0	11.0
Vitamin A	Mg	2	2.0	2.0
Vitamin D				
Vitamin E				
Vitamin K				

Susunan zat-zat makanan

Semua bahan makanan yang diperlukan oleh babi terutama terdiri dari enam unsur pokok : karbohidrat, serat kasar, lemak, protein, vitamin-vitamin, mineral dan air.

a. Karbohidrat dan serat kasar

Karbohidrat terdiri dari unsur-unsur carbon, hydrogen dan oxygen. Unsur unsur tadi merupakan suatu kesatuan, tetapi masing-masing berbeda-beda besarnya.

Fungsi karbihidrat :Terutama untuk keperluan energy yang bias mempertahankan pengaturan panas tubuh , aktivitas tubuh dan mempertahankan tubuh yang normal serta Kelebihan lemak ini disimpan di dalam hati dalam bentuk glycogen atau diubah menjadi lemak yang disimpan di dalam tubuh, di bawah kulit.

Serat kasar merupakan karbohidrat yang kompleks, yang terdiri dari cellulose dan lognin. Bagi hewan ruminansia (memamah biak) serat kasar ini bisa dihancurkan menjadi gula sederhana oleh kerja bakteri di dalam

alat pencernaan. Akan tetapi bagi hewan non-ruminansia yang memiliki alat pencernaan yang sederhana seperti halnya babi, maka jumlah serat kasar yang biasa dicernakan hanyalah sedikit sekali. Bagi babi, serat kasar yang terdapat di dalam makanan ini hanya diperlukan untuk :

- Menstimulir sekresi enzym-enzym.
- Dan menstimulir gerak peristaltic pada alat pencernaan.

Serat kasar yang terlampau banyak akan mengganggu pencernaan atau merupakan daya cerna, karena enzym-enzym tadi tak bias menembus jaringan serat kasar. Itulah sebabnya, maka kepada ternak babi harus diberikan makanan yang kadar serat kasarnya rendah, lebih-lebih babi muda. Apabila mereka diberikan makanan yang serat kasarnya tinggi, pertumbuhannya akan lambat. Sebab babi dewasa saja hanya mampu menggunakan serat kasar yang jumlahnya kurang lebih 60%.

b. Lemak

Lemak juga terdiri dari unsure-unsur H,C, dan O. Baik lemak maupun hidrat arang kedua-duanya berfungsi:• Untuk menimbulkan energy (tenaga), sehingga babi dapat bergerak, berjalan, mencerna makanan.• Sebagai pelarut vitamin-vitamin A, D, E, K.

Kekurangan Lemak

- Kulit bersisik
- Bulu sekitar bahu dan leher rontok.Apabila babi-babi kekurangan lemak di dalam makanan akan timbul akibat atau gejala: Untuk mengatasi kekurangan zat lemak ini, bisa ditambahkan zat lemak 10% pada rasumnya.

c. Protein

Protein terdiri dari unsure-unsur C,H,O, nitrogen dan sulphur, unsure-unsur ini bergabung membentuk asam amino dan amiden. Protein itu sendiri sangat kompleks, yakni terdiri dari 20-25 unsur atau unit yang disebut asam amino. Akan tetapi tidaklah semua unsure asam animo dalam protein ini diperlukan untuk pertumbuhan secara maksimal. Ada 10 macam asam amino yang sangat vital, yakni yang disebut asam amino esensial.

Asam amino esensial tersebut ialah : lysine, methionine, tryptophane, histidine, arginine, valine, leucine, isoleucine, phenylaneline dan threonine. Dan di antara kesepuluh asam amino tersebut yang terpenting ialah : lysine, tryptophane dan methionine. Protein yang memiliki keseimbangan asam amino yang tepat dikatakan nilai biologinya tinggi.

Fungsi Protein ialah :

- Membentuk sel-sel atau jaringan tubuh, misalnya pada pertumbuhan anak-anak babi dan babi muda.•Menggantikan sel-sel rusak,misalnya pada babi-babi yang sudah tua. Rerproduksi,misalnya memproduksi air susu . Kekurangan Protein dapat berakibat :
- Pertumbuhan lambat.•Nafsu makan kurang, akibat berat badan menurun.• Penggunaan makanan lain kurang efisien.Bahan makanan yang pada umumnya diperlukan untuk memenuhi kebutuhan protein pada ternak babi ialah tepung ikan dan bungkil kedelai.

d. Mineral

Babi secara alamiah memerlukan unsur-unsur mineral yang diperoleh dari bahan makanan yang berasal dari hijauan dan akar-akar dari dalam tanah. Di dalam kodisi semacam itu babi tidak akan kekurangan mineral, akan tetapi babi-babi yang dipelihara di dalam kandang terus menerus perlu

pemeliharaan yang cermat dan hati-hati. Unsur-unsur mineral yang diperlukan ternak babi bias digolongkan menjadi 2 yaitu : unsur mayor (mayor elements) dan unsur minor (trace elements) .1).Unsur Mayor (Major elements) Adalah unsur-ursur mineral yang diperlukan dalam jumlah yang relative besar. Termasuk unsur mayor ialah : calcium, magnesium, phosphor, sodium, potassium, chlorine, besi dan sulphur.

a) Calsium (ca)

Calcium diperlukan oleh semua hewan untuk pembentukan tulang dan jaringan-jaringan lainnya, dan juga untuk pembentukan darah serta produksi air susu. Oleh karena itu Ca sangat penting buat induk babi bunting yang dan menyusui, dan anak-anak babi.

Kekurang Ca akan berakibat :

Kehilangan nafsu makan, dan pertumbuhan terlambat. • Mengganggu perkembangan biakan.• Produksi air susu pada masa laktasi rendah. • Anak di dalam kandungan lemah atau mati.

b) Phosphor (P)

Phospor berguna untuk pembentukan tulang, sel-sel tubuh, memproduksi sel jantan dan betina, metabolism karbohidrat dan lemak. Kekurangan unsure P sangat erat hubungannya dengan Ca dalam pembentukan tulang, pembentukan sel-sel tubuh, dan sel jantan/betina dalam alat reproduksi. Sehingga apabila kekurangan unsure P di dalam makanan, akan berakibat seperti pada kekurangan Ca. dari seluruh unsure mineral, unsure Ca dan P yang paling besar, dengan perbandingan Ca : P = 2 : 1. Biasanya makanan ynag banyak mengandung protein banyak pula mengandung phosphor. Biji-bijian cukup mengandung phosphor, maka babi yang banyak mendapatkan makanan biji-bijian tidak akan kekurangan atau menderita unsure P.

c) Sodium, potassium dan chlorine

Ada 3 macam unsur mineral, yang diperoleh sebagai garam dalam cairan tubuh, keringat dan saliva (air ludah).Chlorine diperlukan untuk membuat asam hydro-chloric yang terdapat di dalam alat pencernaan. Bahan makanan yang berasal dari hewan seperti tepung ikan hanya kaya akan unsure sodium dan chlorine. Sedangkan bahan makanan hijauan biasanya kaya akan potassium. Babi yang mendapatkan garam terlampau banyak dapat menimbulkan keracunan. Tetapi hal ini tak mungkin terjadi, jika rasum yang diberikan itu dalam imbangan yang sesuai dengna persediaan air minum yang cukup dan bersih.

d) Besi (Fe)

Zat besi merupakan unsure yang sangat penting di dalam darah, yakni untuk membentuk haemoglobine yang berguna untuk mengangkut O2 (Oxygen) ke seluruh tubuh. Definisenzi zat besi (Fe) menyebabkan anemi, yang biasa diderita oleh babi-babi kecil yang berada di dalam kandang terus-menerus. Akan tetapi babi yang hidupnya di atas tanah terus-menerus tidak akan kekurangan zat besi.

Unsur Minor (Trace Mineral)

Unsur ini diperlukan dalam jumlah yang kecil. Termasuk unsure minar ialah : tenaga, yodium, manga dan zinc (seng).

a) Tembaga (Copper)

Zat tembaga berhubungan erat dengan zat besi dalam pembentukan darah. Pada babi, unsur tersebut juga penting bagi pertumbuhan dan konversi makanan. Kekurangan unsur ini akan menyebabkan babi mudah scours (mencret)

b) Mangan (Mg)

Zat ini diperlukan untuk pembentukan tulang dan reproduksi yang normal. Kekurangan usur ini menyebabkan babi menjadi lumpuh. Katul banyak terdapat unsur Mg. karena pada umumnya babi-babi di Indonesia banyak mendapatkan makanan dari katul, maka kemungkinan defisiensi unsur Mg jarang terjadi.

c) Yodium

Yodium diperlukan untuk kelenjar tyroid, yang menghasilkan suatu bahan yang disebut thyroxine. Thyroxine diperlukan untuk mengatur fungsi tubuh yang normal. Kekurangna unsur ini berakibat kesuburan menurun dan anak yang dikandung bias mati atau bulu rontok.

d) Seng (Zinc)

Kekurangan unsur ini akan menyebabkan penyakit yang disebut "Parakeratosis". Adapun gejala dari penyakit ini adalah pertumbuhan lambat, Efisiensi terhadap makanan rendah, nafsu makan berkurang, kulit luka atau rusak, warna kulit merah, terutama di atas perut, kemudian diikuti keadaan kulit pecah-pecah atau seperti sisik. Hal ini biasanya terjadi pada babi-babi muda. Bisa dilakukan pencegahan dengan memberikan 150-200 gram Zinc Carbonat/ton makanan kepada ternak.

e) Vitamin-vitamin

Vitamin merupakan zat makanan yang diperlukan tubuh untuk mengatur atau mengolah zat-zat makanan lainnya hingga bias dipergunakan oleh tubuh. Adapun vitamin-vitamin yang penting adalah :

-Vitamin A diperlukan untuk babi segala umur. Kekurangan vitamin A secara umum dapat berakibat abortus, rheumatic, anak babi lemah, penyakit mata, scours (mencret), mudah kena infeksi, pada babi muda menyebabkan kematian pertumbuhan menjadi kerdil, pada babi dewasa dapat mempengaruhi

kesuburan dan kemampauan dalam menghasilkan air susu. Vitamin A bias diperoleh pada minyak ikan (levertraan), tanaman-tanaman yang berwarna hijau, wortel, jagung kuning. Vitamin ini bias ditambahkan pada rasum dalam bentuk premix.

Vitamin B1(Thimine) Kekurangan vitamin B2 pada babi menyebabkan nafsu makan berkurang, gangguan pencernaan, bulu kasar, menimbulkan kematian yang tiba-tiba. Vitamin B1 terdapat banyak pada jagung, kacang-kacangan, air susu .• Vitamin B2 (Riboflavine) Vitamin ini penting untuk pertumbuhan dan berat badan. Pada babi bunting yang kekurangan vitamin B2 dapat mengakibatkan abortus. •Vitamin B6 (Pyridoxine) Vitamin ini berguna untuk mengolah asam amino. Kekurangan vitamin ini pada babi dapat berakibat nafsu makan berkurang, pertumbuhan dan berat badan menurun, urat-urat menjadi kaku dan kekurangan darah.Vitamin ini banyak terdapat pada biji-bijian dan air susu. •Vitamin B12 Vitamin ini penting untuk pertumbuhan dan pembuatan darah. Kekurangan vitamin B12 dapat berakibat babi menderita anemia, babi yang dilahirkan berat badan berkurang, lemah, banyak kematian, anak babi kecil. Vitamin B12 banyak terdapat pada bahan makanan yang berasal dari hewan, yaitu tepung ikan, maupun kotoran lembu atau ayam.

Vitamin C Kekurangan vitamin C dapat menimbulkan darah keluar di bawah kulit, dan persendian, gigi menjadi longgar. Umumnya defisiensi terhadap vitamin C jarang terjadi asal babi banyak diberi hijauan.-VitaminD, Vitamin D berguna untuk mengatur imbangan kerja Ca dan P, di dalam pembentukan tulang, terlebih-lebih pada babi bunting atau babi-babi muda. -Vitamin E Vitamin E dikenal sebagai vitamin anti steril. Babi membutuhkan vitamin E untuk kesuburan yang normal, baik jantan maupun betina. Vitamin ini banyak terdapat pada kecambah, biji-bijian sebangsa padi, dan leguminosa (bagian yang berwarna hijau).

f) Air

Fungsi air dalam tubuh ternak babi sangat penting, yakni untuk mengatur temperatur (panas) tubuh, melumatkan makanan dalam proses pencernaan, membawa zat-zat makanan ke seluruh tubuh, mengeluarkan bahan-bahan yang tak berguna. Apabila ternak kekurangan air, kesehatan akan terganggu. Misalnya darah yang mengandung serum terlalu sedikit, maka panas badan menjadi tinggi, sehingga protein menjadi binasa dan ternak babi menjadi kurus. Oleh kareana itu air harus selalu tersedia, sehingga babi tidak akan kekurangan air.

g) Antibiotic

Di samping babi memerlukan zat-zat makanan dan vitamin tersebut di atas, baiklah apabila rasum ditambah dengan antibiotic. Karena dengan menambahkan sedikit antibiotic kepada makanan dapat meningkatkan berat hidup babi, meningkatkan atau menstimulir pertumbuhan dan mencegah penyakit, meningkatkan efisiensi terhadap pengubahan makanan. Dalam hal ini kita bisa memberikan atau menambahkan antibiotic dalam bentuk premix seperti TM 10. Biasanya tentang dosis sudah ada petunjuk dari pabrik.

Bahan makanan yang biasa diberikan kepada babi

a. Bahan makanan yang banyak mengandung protein

1) Tepung ikan

Tepung ikan di buat dari sisa-sisa ikan atau ikan afkir, yang terdiri dari kepala, kerangkan dan ekor. Kuailitas tepung ikan yang paling baik ialah yang berasal dari ikan putih, sebab kadar minyaknya tidak lebih dari 6% dan kadar garamnya 4%. Sedangkan tepung ikan kualitas kedua dibuat dari ikan afal yang kadar minyak dan garamnya cukup tinggi, sehingga bisa menimbulkan efek negative pada babi. Di samping kandungan protein,

tepung ikan juga mengandung unsure-unsur mineral penting, seperti Ca, P dan Chlorine. Tepung ikan ini bisa diberikan kepada anak babi sebanyak 15%, untuk babi bibit, dan 10% untuk babi grower.

2) Susu skim

Susu skim ialah susu yang sudah diturunkan kadar lemaknya menjadi kurang lebih 0,1%. Susu skim ini merupakan salah satu bahan makanan yang bermutu, terutama bagi babi-babi induk yang sedang menyusui dan babi muda. Sebab susu skim kaya akan protein dan lysine serta lactosenya pun cukup tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagai daripada bahan makanan yang berasal dari biji-bijian.

3) Susu skim bubuk

Susu skim bubuk mengandung 35% protein, sedangkan mineral, fat dan vitaminnya rendah.

4) Bungkil kedelai

kacang tanah yang kadar proteinnya 41%. Akan tetapi kedelai kaya akan lysine, atau merupakana sumber protein nabati yang sangat penting untuk babi. Warna bungkil ini kuning pucat, serat kasar dan kadar Ca-nya rendah. Jika ingin menggunakan bungkil kedelai untuk pengganti tepung ikan, pada rasum harus ditambah mineral. Biasanya bungkil kedelai diberikan sebanyak 5%, tepung ikan 5% untuk grower, dan 10% untuk finisher.

5) Bungkil kacang tanah

Adalah hasil ikutan kacang tanah yang sudah diambil minyaknya. Bahan ini kurang cocok untuk babi, karena kandungan lysine dan Ca-nya rendah. Apabila bungkil kedelai sulit diperoleh atau terlampau mahal, bungkil kacang tanah ini bisa dipakai pengganti dengan ketentuan zat yang kurang diperhitungan dan diganti bahan lain.

b. Bahan makanan sebagai sumber energy

1) Jagung

Jagung adalah bahan makanan babi yang sangat bagus, karena banyak mengandung karbohidrat. Tetapi bahan makanan ini harus digiling halus, sebab bila tidak akan kurang bermanfaat. Baik jagung kuning maupun putih keduanya bisa dipergunakan walaupun yang putih kadar vitamin A lebih rendah.

2) Katul

Kualitas katul bermacam-macam. Keadaan kualitas ini tergantung pada jumlah brambut yang terdapat di dalam katul itu sendiri. Katul yang persentase btambutnya tinggi berarti berkualitas rendah. Dan katul banyak mengandung fat, sehingga pada musim panas atau lembab, katul mudah tengik. Katul yang rusak atau tengik akan mengganggu alat pencernaan dan menyebabkan vitamin-vitamin yang terdapat di dalamnya hancur.

Babi yang banyak mendapatkan makanan katul, bacon menjadi lunak. Oleh karena itu pemberian katul ini hendaknya dibatasi dalam jumlah sedang dan dalam keadaan baru (fresh), tak banyak brambut.

3) Mellase

Mellase bisa diberikan pada babi dalam campuran makanan sebanyak 5%. Mellase ini bisa mengikat makanan, sehingga makanan tak terhambur. Mellase juga meningkatkan nafsu makan. Kepada babi-babi fattening bisa diberikan dalam jumlah sampai 20%. Sedangakan kepada babi kecil tidak lebih dari 5%.

c. Bahan makanan hijauan

1) Hijauan segar

Hijauan merupakan salah satu bahan makanan yang sangat penting bagi pemeliharaan babi-babi kecil dan babi-babi bibit. Tetapi yang perlu dipikirkan ialah bahwa babi kecil tidak mampu mencerna serat kasar, maka kepada babi-babi kecil tersebut tidak bisa diberikan bahan makanan hijauan yang serat kasarnya terlampau tinggi. Hijauan makanan yang biasa diberikan daun ketela rambat, rumput muda yang dipotong-potong dan berbagai jenis leguminose.

2) Tepung daun lamtoro

Tepung daun lamtoro sering ditambahkan pada makanan, terutama babi induk bibit dan anak-anak babi. Sebab bahan tersebut kandungan mineral dan vitaminnya tinggi. Akan tetapi karena bahan ini mengandung toxic (racun) maka jumlah jumlah yang bisa diberikan atau ditambahkan kepada ransum tidak boleh melebihi 5% dari seluruh campuran makanan. Pemakaian yang berlebihan atau terlampau banyak berarti akan menambah toxic yang lebih besar pula. Hal ini bisa berakibat pada babi, bulunya rontok, dan babi bunting bisa menyebabkan keguguran.

Ransum babi Periode Starter :

Anak babi yang telah lepas sapih biasanya disapih pada umur 8 minggu dan mencapai bobot rata-rata 20 kg disebut babi priode starter (Sihombing, 1997). Selanjutnya dikatakan anak babi dengan bobot 20 kg sudah ada harapan sekitar 98% dapat hidup sampai mencapai bobot potong (90-100 kg) maksudnya bahwa babi priode starter telah melewati masa-masa kritis dimana sebelum masa ini , babi lebih mudah terserang penyakit dan kematian sangat tinggi yaitu 30 %. Babi priode starter merupakan awal dari proses penggemukan seperti dikatakan oleh Cunha,(1977), bahwa ternak

pada priode starter mulai makan lebih banyak karena pada priode ini ternak babi sedang mengalami pertumbuhan yang terus meningkat(pertumbuhan eksponential).

Ransum yang seimbang ialah ransum yang mengandung zat nutrisi yang berkualitas untuk kesehatan, pertumbuhan dan produksi ternak. Ternak akan mencapai tingkat penampilan produksi tertinggi sesuai dengan potensi genetik bila memperoleh zat-zat makanan yang dibutuhkannya. Zat makanan itu akan diperoleh ternak dengan jalan mengkonsumsi sejumlah makanan.Tingkat konsumsi ransum adalah jumlah makanan yang dimakan oleh ternak bila bahan makanan tersebut diberikan adbilitum. Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum dapat dibagi menjadi 2 yaitu : yang berpengaruh secara langsung seperti besar dan berat badan, umur, kondisi ternak serta cekaman yang diakibatkan oleh lingkungan seperti temperatur lingkungan, kelembaban udara, dan sinar matahari , sedangkan berpengaruh secara tidak langsung ialah keadaan air ransum, adanya makanan pembatas konsumsi dan kecernaan.

Frekuensi pemberian pakan memberi pengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi. Pada umumnya pakan per hari akan meningkat dengan meningkatnya dengan frekuensi pemberian pakan. Menurut Supnet (1980), bahwa babi dengan bobot 10-90 kg diberi pakan 2 kali sehari akan mengkonsumsi pakan rata-rata/hari/ekor sebesar 1,54 kg. Pada pemberian 3 kali sehari konsumsi pakan sebesar 1,92 kg dan yang diberi secara adbilitum konsumsi pakan sebesar 2,61 kg/ekor/hari. Tillman et al. (1984), mengatakan bahwa ada hubungan yang dekat antara daya cerna dan kecepatan kecernaan dan ini berkaitan erat antara daya cerna ransum dan konsumsi ransum. Semakin tinggi daya cerna ransum maka konsumsi pun akan semakin tinggi.

Suhu lingkungan juga turut mempengaruhi tingkat konsumsi ransum, semakin tinggi suhu lingkungan konsumsi makanan akan semakin rendah.

Meningkatnya temperatur lingkungan akan menurunkan konsumsi ransum yang diikuti temperatur rectal dan kecepatan respirasi ternak babi meningkat. Oleh karena itu temperatur udara yang tinggi dalam kandang menyebabkan ternak mengurangi konsumsi pakannya agar produksi panas dalam tubuh menurun . Temperatur lingkungan optimal untuk ternak babi dengan bobot badan 20-50 kg adalah 18-22°c.

Konversi ransum dapat digunakan sebagai peubah untuk seleksi terhadap ternak yang mempunyai kecepatan pertambahan bobot badan yang baik.Nilai konversi dari seekor ternak erat kaitannya dengan tujuan seleksi guna mendapatkan ternak yang ekonomis. Nilai konversi ransum dipengaruhi oleh pertumbuhan babi itu sendiri .Campbell dan Lesley (1977), melaporkan konversi ransum tergantung kepada; 1. kemampuan ternak untuk mencerna zat makanan, 2. kebutuhan ternak akan energi dan protein untuk pertumbuhan, hidup pokok dan fungsi tubuh lainnya, 3. jumlah makanan yang hilang melalui proses metabolisme dan kerja yang tidak produktif, serta 4. tipe makanan yang dikonsumsi. Faktor lain yang mempengaruhinya adalah keturunan, umur, berat badan, tingkat konsumsi makanan, pertambahan bobot badan, palatabilitas, dan hormon.

Ransum Babi Periode Grower

Babi periode grower yaitu babi yang memiliki bobot rata-rata 35 kg hingga mencapai bobot badan 60 kg. Periode grower merupakan periode yang harus diperhatikan akan kebutuhan zat makanannya, dan ransum yang bermutu tinggi adalah salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi performans babi grower. Ransum yang terdiri dari pakan yang bermutu tinggi dan disusun memenuhi kebutuhan zat-zat makanan babi dan dicampur baik adalah syarat untuk memperoleh performans yang optimal.

Pada waktu babi masih muda, pertumbuhannya terutama terdiri dari protein dan air akan tetapi setelah babi tersebut mempunyai berat

badan sekitar 40 kg, energi yang disimpan berupa protein telah konstan dan mulailah energi tersebut dipakai untuk pembentukan jaringan lemak yang semakin meningkat dengan bertambahnya umur.

Menurut Tillman, dkk. (1984) pertumbuhan mempunyai tahap-tahap yang cepat dan lambat. Tahap cepat terjadi pada saat lahir sampai pubertas, dan tahap lambat terjadi pada saat-saat kedewasaan tubuh tercapai. Tahap-tahap pertumbuhan ini membentuk gambaran sigmoid pada grafik pertumbuhan yang ditentukan oleh tingkat konsumsi bila tingkat konsumsi tinggi, pertumbuhan juga cepat, sedangkan pengurangan makanan akan memperlambat kecepatan pertumbuhan.

Ransum Induk Untuk Reproduksi yang Tinggi

Pemberian pakan pada babi induk agar supaya prolifik bukan hanya terlihat baik, tetapi bagaimana untuk mempertahankan kondisi tubuh induk tersebut, kebutuhan izat makanan pada babi bibit, berdasarkan fase produksi tertera pada Tabel di bawah ini .

Tabel 71. Kebutuhan zat-zat makanan perkilogram ransum babi bibit (NRC 1988)

Zat-zat makanan	Satuan	Dara Bunting, Induk Bunting dan jantan Yunior/Senior	Induk Laktasi
Energi dpt dicerna	Kkal/kg	3.400	3.395
Energi Metabolisme	Kkal/kg	3200	3195
Protein kasar	%	12	13.0
Asam Amino Esensial :	%	00	0.40
Arginin	%	0.15	0.25
Fenilalanin	%	0.37	0.39
Histidin	%	0.42	0.70
Isoleusin	%	0.43	0.58
Leusin	%	0.23	0.36
Lisin	%	0.52	0.85
Metionin	%	0.34	0.43

Treonin	%	0.09	0.12
Triptophan	%	0.46	0.55
Valin	mg	80	80
Mineral	%	0.6	0.5
Besi	%	0.14	0.14
Fosfor	%	0.20	0.20
Yodium	%	0.75	0.75
Kalium	%	0.25	0.25
Kalsium	%	0.04	0.04
Khlorin	mg	10	10
Magnesium	%	0.15	0.20
Mangan	mg	0.15	0.15
Natrium	mg	5	5
Selenium	mg	50	50
Tembaga	IU	4000	2000
Zink	IU	200	200
Vitamin	IU	10	10
Vitamin A	Mg	2	2
Vitamin D			
Vitamin E			
Vitamin K			

Kelinci

Kelinci memiliki kemampuan biologis yang tinggi, selang beranak pendek, mampu beranak banyak, dapat hidup dan berkembang biak dari limbah pertanian dan hijauan. Tersedianya hijauan berupa rumput, leguminosa, berbagai jenis herba, dan limbah sayuran seperti daun wortel, kobis serta limbah pertanian seperti dedak, onggok, ampas tahu dan lain-lain di daerah beriklim tropis seperti Indonesia, merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan kelinci.

Tabel 72. Kebutuhan Nutrisi Kelinci

Nutrien	Kebutuhan nutrisi			
	Pertumbuhan	Hidup pokok	Bunting	Laktasi
Digestible Energy (kcal/kg)	2500	2100	2500	2500
TDN (%)	65	55	58	70

Serat kasar (%)	10-12	14	10-12	10-12
Protein kasar (%)	16	12	15	17
Lemak (%)	2	2	2	2
Ca (%)	0,45		0,40	0,75
Metionin+Cystine (%)	0,6			0,6
Lysin	0,65			0,75

Sumber: NRC (1977) *dalam* Ensminger (1991)

Pakan merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya produktivitas ternak. Penerapan tatalaksana pemberian pakan, yang berorientasi pada kebutuhan kelinci dan ketersediaan bahan pakan, merupakan upaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas ternak kelinci secara efisien.

Pemberian pakan harus mengacu kepada kebutuhan zat gizi yang diperlukan oleh kelinci. Kebutuhan zat gizi pakan bervarias, kebutuhan protein kelinci berkisar antara 12−18%, tertinggi pada fase menyusui (18%) dan terendah pada dewasa (12%), kebutuhan serat kasar induk menyusui, bunting dan muda (10−12%), kebutuhan serat kasar kelinci dewasa (14%) sedangkan kebutuhan lemak pada setiap periode pemeliharaan tidak berbeda (2%). Kebutuhan nutrisi untuk ternak kelinci yang sedang tumbuh, yaitu sebesar 16% protein kasar, 10 %-12% serat kasar, 3 %-5% lemak kasar, dan energi yang dapat di cerna sebesar 2500 Kkal/kg ransum (Tabel 50)

Kebutuhan Bahan Kering (BK)

Jumlah pakan yang diberikan harus memenuhi jumlah yang dibutuhkan oleh kelinci sesuai dengan tingkat umur/bobot badan kelinci. Pemberian pakan ditentukan berdasarkan kebutuhan bahan kering. Jumlah pemberian pakan bervariasi bergantung pada periode pemeliharaan dan dan bobot badan kelinci (Tabel 51).

Tabel 73. Kebutuhan BK pakan berdasarkan periode pemeliharaan

Status	Bobot (kg)	Bahan kering (%)	Kebutuhan bahan kering (g/ekor/hari)
Muda	1,8-3,2	6,2-5,4	112-173
Dewasa	2,3-6,8	4,0-3,0	92-204
Bunting	2,3-6,8	5,0-3,7	115-251
Menyusui (anak 7 ekor)	4,5	11,5	520

Sumber: NRC (1977) *dalam* Ensminger (1991)

Kebutuhan BK pakan berdasarkan periode pemeliharaan berturut-turut muda bobot badan 1,8–3,2 kg (112–173 g/ekor/hari), dewasa bobot badan 2,3–6,8 kg (92–204 g/ekor/hari), induk bunting bobot badan 2,3–6,8 kg (115–251 g/ekor/hari) dan induk menyusui dengan 7 anak bobot badan 4,5 kg (520 g/ekor/hari). (NRC, 1977 *dalam* Ensminger, 1991).

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* **Kebutuhan Nutrisi AnekaTernak** *!*
- Lakukan pengamatan **Kebutuhan Nutrisi AnekaTernak** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	Formulasi Pakan Aneka Ternak
Tujuan	:	Siswa dapat menggunakan metode formulasi pakan Aneka Ternak .
Waktu	:	JP @ 45 menit
Keselamatan kerja	:	• Kenakan perlengkapan K3 (*Wear pack, sepatu boot,* masker, sarung tangan) • Hati-hati dalam menggunakan bahan kimia dan peralatan yang dapat menimbulkan bahaya.
Alat dan bahan	:	
Alat	:	• ATK • Kalkulator
Bahan	:	• Tabel Kebutuhan Nutrisi Aneka Ternak • Tabel Komposisi Nutrisi Bahan Pakan Aneka Ternak • Tabel Harga Bahan Pakan Ternak
Langkah Kerja	:	
1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 3 – 5 siswa per kelompok! 2. Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan! 3. Gunakan tabel kebutuhan nutrisi ternak unggas, komposisi dan harga bahan pakan untuk membuat formulasi pakan Aneka ternak : a) Formulasi pakan puyuh b) Formulasi pakan burung c) Formulasi pakan babi d) Formulasi pakan kelinci 4. Gunakan metode formulasi yang tepat untuk membuat formulasi pakan aneka ternak tersebut!		

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang* **Kebutuhan Nutrisi AnekaTernak** *!*
- *Berikan contoh* **Kebutuhan Nutrisi AnekaTernak**

***Pertemuan Ke 6 Komposisi* Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Komposisi* Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas**
Pertemuan Ke-	:	Ke 1 dan 2 (2 kali tatap muka)
Alokasi Waktu	:	Pertemuan kesatu : 4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)
		Pertemuan kedua : 4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

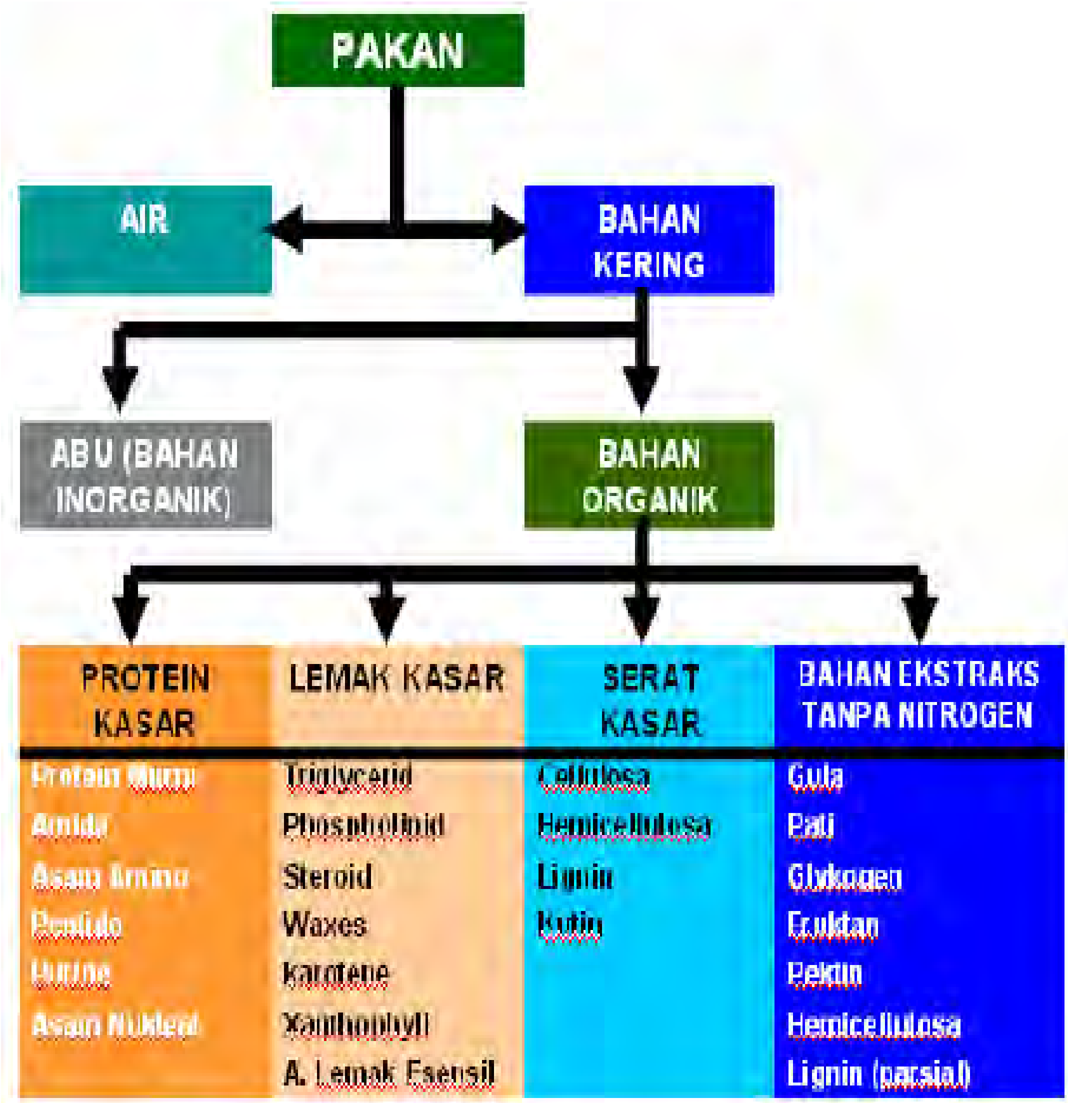
KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan ***Komposisi* Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas** dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang ***Komposisi* Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas**
  - Mencari informasi ***Komposisi* Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - Mengamati suatu proses ***Komposisi* Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas**

Jangan lupa... kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Komposisi Nutrisi (Kandungan) Bahan Pakan Ternak

Salah satu awal perkembangan ilmu nutrisi adalah upaya mendeskripsikan pakan dalam istilah senyawa kimia atau kelompok senyawa kimia yang mempunyai fungsi yang khas dalam tubuh yang dikenal dengan nutrien. Aspek kajian nutrisi dalam perkembangan selanjutnya adalah nutrien. Kandungan nutrien pakan dapat diketahui dengan mengurai (menganalisis) komponen pangan dan pakan secara kimia. Teknik anilisis yang umum untuk mengetahui kadar nutrien dalam pangan atau pakan adalah Analisis Proksimat (*Proximate analysis*) atau metode Weende. Metode ini tidak menguraikan kandungan nutrien secara rinci namun berupa nilai perkiraan sehingga disebut analisis proksimat (Gambar 2).



Gambar 47. Diagram Komponen Nutrien Berdasarkan Analisis Proksimat

Nutrien adalah semua unsur atau senyawa kimia dalam pangan/pakan yang menunjang kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, latasi dan reproduksi. Terdapat enam kelompok nutrien yaitu air, protein dan asam amino, karbohodrat, lemak, vitamin dan unsur inorganik atau mineral. Protein, karbohidrat dan lemak disebut sebagai nutrien makro, sedangkan Vitamin dan mineral disebut nutrien mikro. Nutrien makro dibutuhkan

tubuh dalam jumlah banyak sedangkan unsur mikro diperlukan dalam jumlah kecil. Energi yang diperlukan ternak dapat disediakan oleh lemak, karbohidrat dan kerangka karbon asam amino. Nutrien menyediakan air, energi, komponen penyusun dan pengaturan metabolisme sel. Nutrien yang diperlukan keberadaannya dalam pakan dan tidak bisa disintesis dalam tubuh dalam jumlah yang mencukupi disebut nutrien esensial atau *indispensible*.; Bahan pakan dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu konsentrat dan bahan berserat. Konsentrat berupa bijian dan butiran serta bahan berserat yaitu jerami dan rumput yang merupakan komponen penyusun ransum. Pakan adalah bahan yang dimakan dan dicerna oleh seekor hewan yang mampu menyajikan hara atau nutrien yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, dan reproduksi. Bahan pakan yang baik adalah bahan pakan yang mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral serta tidak mengandung racun yang dapat membahayakan ternak yang mengkonsumsinya. Berikut adalah daftar komposisi (kandungan) nutrisi dari berbagai bahan pakan

Tabel 74. Kandungan Nutrisi Bahan Baku Pakan *(Kanisius, 1979)*

No	Nama Bahan	B.K. (%)	PrK. (%)	S.K. (%)	Lemak (%)	Abu (%)	BETN (%)	Ca (%)	P (%)
	Hijauan								
1.	R. gajah	18,98	10,19	34,15	1,64	11,73	42,29		
2.	Silase rumput gajah	*	6,20	44,74	2,65	11,54	34,87		
3.	R. lapangan	35,41	6,69	34,19	1,78	9,70	47,64		
4.	R. Brachiaria brizantha	18,21	11,01	34,12	1,18	10,12	43,57		
5.	R. Brachiaria decumbens	16,98	11,42	27,00	2,14	10,78	48,66	0,29	0,60
6.	Digitaria decumbens	15,82	12,72	37,97	1,76	9,34	38,22		
7.	Setaria sphacelata	13,95	12,67	34,95	1,99	9,60	40,79		

8.	Andropogon nodosis	*	3,54	39,39	0,68	5,12	51,27	0,63	0,17
9.	R. benggala	*	18,37	27,40	3,81	13,08	37,34		
10.	Stylosanthes	18,80	16,62	36,45	1,59	7,06	38,28		
11.	Centrosema	19,27	19,61	35,54	1,20	8,22	35,43		
12.	Des. Nusitatum	13,19	18,53	31,77	3,06	10,14	36,50		
13.	Rumput kumpai	31,04	11,49	33,67	2,18	6,93	45,73		
14.	Rumput sungai	*	9,05	38,26	1,48	9,32	41,89		
15.	Alang-alang	17,14	8,36	37,74	1,80	6,58	45,52		
16.	Rumput kering	*	8,49	31,09	1,41	9,10	49,91		
17.	Rumput kering + jerami	*	5,80	31,55	1,20	16,53	44,92		
18.	Molases grass	17,18	8,68	33,94	2,11	11,40	43,87	0,88	0,72
19.	Daun petai cina	*	30,58	11,94	3,50	7,79	46,01		
20.	Tp. Daun petai cina	*	48,07	11,95	6,13	9,32	24,53		
21.	Daun turi*	*	23,48	9,38	3,51	10,10	53,53		
22.	Jerami padi	*	3,93	32,99	0,87	22,44	39,77		
23.	Dn singkong*	20,35	8,95	30,92	1,46	10,74	47,93	0,67	0,36
24.	Bt singkong	13,40	1,75	23,49	1,32	10,43	63,01		
25.	Batang dan daun singkong	23,31	3,98	33,29	1,59	49,79	11,35		
26.	Dn gandum merah	30,57	5,83	30,82	2,59	9,51	51,25		
27.	Dn gandum putih	29,49	6,16	29,87	2,89	9,05	52,03		
28.	Batang gandum putih	13,83	0,84	34,66	0,62	3,67	60,21		
29.	Batang gandum merah	16,72	0,92	34,56	1,04	6,93	56,55		
30.	Daun tebu*	27,92	5,65	35,82	1,44	67,77	49,32		
31.	Daun +	15,34	5,75	49,23	1,53	11,25	40,54		

	batang tebu						
32.	Batang sagu	37,28	0,84	5,19	0,28	7,63	86,06
33.	Galih sagu	*	0,41	7,33	0,25	7,20	84,81
34.	Serat galih	*	0,99	14,47	0,33	7,00	77,21
35.	Murbei	*	18,25	15,78	4,83	14,24	46,90
36.	Kepompong ulat sutera	*	60,11	5,72	19,20	10,41	4,56
37.	Sintrong	*	18,25	15,78	4,83	14,24	46,90
38.	Kecubung	8,61	31,55	12,16	4,89	14,58	36,82
39.	Tangki Tanda	32,02	9,35	38,16	1,44	4,77	46,28

B.K. = Bahan kering S.K. = Serat kasar

PrK. = protein kasar BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Sumber : Laporan Khusus No.3 Lembaga Penelitian Peternakan, Bogor, 1976.

Laboratorium Ilmu Pakan Ternak Dept. Peternakan FP USU (2005)

Murtidjo, 1989), Hartadi, 1987.

No	Nama Bahan	B.K. (%)	PrK. (%)	S.K. (%)	LK (%)	Abu (%)	BETN (%)	Ca (%)	P (%)
	Konsentrat (Penguat)								
1.	Jagung kuning	87,08	7,68	3,78	2,72	1,65	84,17	1,10	0,41
2.	Jagung putih	88,79	9,64	0,82	3,69	1,58	84,27	1,00	0,44
3.	Jagung ayakan	88,31	10,92	0,78	3,13	1,64	83,53	0,63	0,83
4.	Tepung jagung	87,27	9,91	2,45	4,64	4,06	78,94		
5.	Onggok	85,69	1,55	10,44	0,36	1,03	86,62		
6.	Beras merah	82,29	9,36	1,31	1,62	1,82	85,89		
	Gabah	88,75	7,85	10,97	1,05	6,47	73,66	0,55	0,59
7.	Menir	88,95	9,12	1,57	24,96	1,97	62,38		
8.	Menir dan gabah	87,05	9,78	1,18	24,75	4,12	60,17		
9.	Dedak kasar	85,65	12,99	13,82	9,00	10,9	54,31		
10.	Dedak halus	89,61	15,88	8,54	9,11	9,75	56,72		
11.	Kacang kedelai (merah)	91,34	38,65	7,59	14,42	9,04	30,30		

12.	Kacang kedelai disanggrai	92,55	30,65	8,14	13,65	6,83	40,73		
13.	Kacang kedelai dikukus	93,16	39,81	6,47	16,23	11,18	26,31		
14.	Kadang kedelai (hijau)	90,05	37,86	5,37	21,39	11,23	24,15		
15.	Kacang kedelai (hitam)	91,59	35,64	6,35	12,27	8,78	36,96		
16.	Tp kc kedelai	89,50	31,71	6,78	12,52	6,86	42,13		
17.	Bungkil kacang kedelai	88,61	46,27	8,62	14,98	8,20	21,93		
18.	Hasil ikutan pengolahan kedelai	90,94	20,56	2,21	6,48	7,97	62,78		
19.	Kacang hijau	87,79	27,37	3,88	1,48	3,71	63,56	1,06	0,78
20.	Kacang hijau sanggrai	88,73	24,34	5,79	1,54	8,26	60,07		
21.	Tp kc hijau	84,87	25,31	6,40	0,70	4,91	62,68		
22.	Kacang merah	86,29	28,96	4,45	4,84	4,52	57,23		
23.	Tp kc merah	85,49	29,16	6,01	1,30	6,21	57,32		
24	Kacang Tolo	88,88	42,33	7,18	1,45	3,92	45,12	0,92	0,73
25	Jawawut	91,63	12,16	9,59	2,52	3,53	72,20		
26	Bkl kacang tanah	88,84	31,37	6,26	11,36	6,25	44,76		
27	Bungkil kelapa	90,69	23,40	13,39	15,49	6,58	41,14		
28	Bkl klp gebleg	89,66	19,76	13,00	71,66	6,46	49,12		
29	Bkl klp keripik	91,34	19,44	12,51	11,16	6,58	50,31	0,79	0,85
30	Bkl klp sawit	92,94	14,78	11,57	21,87	2,78	49,00		
31	Ampas kelapa	91,05	12,17	15,12	31,38	5,00	36,33	0,53	0,24
32	Bkl kacang pure	90,46	32,36	4,70	15,65	7,11	40,18	1,00	0,50
33	Biji lamtoro	94,93	23,47	14,56	6,64	4,36	50,97		
34	Tp biji lamtoro	90,08	35,14	11,96	6,56	2,66	43,68		
35	Tepung biji lamtoro sanggrai	87,62	35,05	16,59	4,85	4,50	39,01		
36	Gandum putih	89,98	1,80	30,87	1,00	4,36	61,97		
37	Gandum merah	88,08	3,55	31,44	1,35	7,72	55,94		
38	Tepung terigu	88,20	11,55	1,40	2,80	9,36	74,89		

39	Dedak terigu halus	87,39	18,26	6,94	4,72	4,42	65,66		
40	Dedak terigu kasar	89,29	16,69	9,91	3,54	4,96	64,90		
41	Tetes	82,52	3,06	0	0	10,3	86,63		
42	Sorghum	87,74	10,03	1,82	3,00	2,61	82,54		
43	Bulgur	90,65	12,86	1,52	1,41	1,65	82,56		
44	Ampas Bir	95,80	33,74	19,15	6,06	3,98	37,07		
45	Ampas tahu	97,10	24,56	23,58	10,13	3,51	38,22		
46	Urea (N)	-	41,61	-	-	-	-		
47	Ikan teri	95,13	44,98	1,05	7,55	41,8	4,64	7,11	4,85
48	Tepung ikan	89,74	49,03	5,66	4,71	35,5	5,09	11,3	2,76
49	Tepung ikan teri	89,80	37,82	0,68	6,52	22,6	32,34	5,52	3,32
50	Tp kepala ikan	92,25	40,83	1,78	10,31	35,0	12,07	13,2	6,33
51	Tepung mujair	92,33	33,62	0,61	13,70	35,2	16,88	10,8	4,83
52	Tepung darah	89,22	80,31	5,07	0,76	7,90	5,96	0,93	0,29
53	Tp kepala udang	88,68	32,35	21,42	0,80	39,1	6,30	16,3	2,83
54	Tepung Ebi	86,63	32,08	21,03	0,76	39,4	6,78	17,7	2,48
55	Siput	94,83	13,47	7,81	1,03	52,1	26,23	41,9	0,09
56	Tepung Kerang	94,93	2,08	20,56	0,07	60,7	16,55	54,7	0,02
57	Kulit kodok	91,77	8,20	0,71	2,27	14,3	74,49	4,06	2,81
58	Tepung kodok	92,42	59,42	0,77	7,12	0,86	31,83	7,41	3,04
59	Bia telaga	95,13	15,27	17,19	0,69	50,4	16,46		
60	Bia sawah	97,09	11,60	29,85	0,72	46,6	11,21		
61	Skim Milk	92,21	36,53	0	1,14	8,40	54,93	2,19	0,32
62	CSM	90,85	18,00	1,33	2,14	4,52	74,01		
63	Tepung bekicot + kulitnya	97,54	5,11	9,24	0,32	58,7	26,63		
64	Minyak ikan		-	-					

65	Minyak kedele		-	-
66	Minyak kelapa		-	-
67	Tetes/molases	77	5,4	

B.K. = Bahan kering S.K. = Serat kasar

PrK. = protein kasar BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Sumber : Laporan Khusus No.3 Lembaga Penelitian Peternakan, Bogor, 1976.
Laboratorium Ilmu Pakan Ternak Dept. Peternakan FP USU (2005)
Murtidjo, 1989), Hartadi, 1987.

Komposisi Nutrisi Hijauan

Pakan ternak memegang peranan yang sangat penting dalam usaha peternakan dan merupakan bagian terbesar dari total biaya produksi. Pakan ternak harus terjaga kualitas dan kuantitas agar proses perkembangan, produksi dihasilkan menjadi baik Salah satu alternatif pakan ternak murah dan melimpah yaitu hijauan. Hijauan ternyata memiliki potensi kandungan nutrisi yang berbeda beda bahkan protein kasar yang terkandung di dalam hijauan tersebut bisa mencapai 20-35% Jauh dari kandungan konsentrat, namun tentunya harus dikombinasikan dengan hijauan yang lain agar kandungan proksimat sesuai dengan yang dibutuhkan ternak. Untuk itu hijauan untuk pakan ternak sebaiknya dikombinasi tidak hanya satu jenis saja ketika diberikan ke ternak.



Gambar 48. Pemberian Konsentrat



Gambar 49. Hijauan Legimunosa

Pada usaha penggemukkan dan pembibitan ternak ruminansia sekitar 60-70% dari seluruh biaya produksi tersedot untuk penyediaan pakan, oleh karena itu dirasakan perlu untuk mencari bahan pakan pengganti yang mempunyai nilai gizi yang sama dengan yang biasa digunakan Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan pakan ternak sapi yaitu : (1) Bahan pakan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia,(2) Ketersediaan bahan pakan terjamin dan selalu ada, terutama disekitar lingkungan peternak, (3) Kualitas gizi bahan pakan sesuai dengan kebutuhan ternak, tidak mudah membentuk racun dan mudah tercemar, (4) Harga bahan pakan relatif tidak mahal. Berikut adalah kandungan (komposisi) dari berbagai bahan pakan ternak.

Tabel 75. Kandungan nutrisi beberapa bahan pakan ternak (Limbah Industri Pertanian dan Hijauan Legimunosa)

No	Jenis bahan	BK(%)	PK(%)	LK(%)	SK(%)	TDN(%)
1	Ampas tahu	10,788	25,651	5,317	14,527	76,000
2	Ampas kecap	85,430	36,381	17,257	17,816	89,553
3	Ampas bir	31,174	26,448	10,254	7,059	78,708
4	Ampas brem	81,634	3,130	2,120	2,111	55,826
5	Ampas gula cair	34,314	5,106	6,237	8,014	54,956
6	Bungkil kopra	90.557	27.597	11.216	6.853	75.333
7	Ampas bir	31,174	26,448	10,254	7,059	78,708
8	BKl klp sawit	92,524	14,112	11,903	10,722	67,435

9	BKL kcg tanah	91,447	36,397	17,242	0,895	71,721
10	Bungkil kedelai	89,413	52,075	1,011	25,528	40,265
11	Dedak padi	91,267	9,960	2,320	18,513	55,521
12	BKL tengkuang	92,524	14,112	11,903	10,722	67,435
13	Kedelai BS	85,430	38,380	4,840	17,810	69,930
14	Onggok kering	90,170	2,839	0,676	8,264	77,249
15	Tumpi kedelai	91,417	21,134	3,029	23,179	69,425
16	Tumpi jagung	87.385	8.657	0,532	21.297	48,475
17	Tepung gaplek	87,024	2,412	0,792	8,930	
18	Polard	89,567	16,412	4,007	5,862	74,828
19	Molasses	30,232	8,300	-	-	63,000
20	Daun Ubi Jalar	87	14,32	3,64	11,7	67,3
21	Daun Ubi Kayu	88,69	20,4	8,73	13,49	65,3
22	Gamal berbunga	89,7	19,1	3	18	69
23	Gliricida	90,1	22,7	4	13,3	75
24	TP daun alfafa	90,5	20	3,6	22	74,1
25	Alang- Alang	91,81	6,5	1,88	18,2	54
26	Rumput teki	91,4	11,9	2,9	29,7	57
27	Daun bambu	91,27	4,24	8,11	27,2	36,42
27	Daun kelapa	91,74	7,23	3,7	3,6	42,28
29	Daun pisang	94,6	5,79	6,06	34,05	73,5
30	Rumput gajah	89,9	9,1	2,3	33,1	46
31	Tebon jagung umur 34-56 hari	91,1	10,7	2,1	30,5	59
32	Tebon jagung 56-70 hari	92,2	9,9	1,9	29,6	54,3
33	Tebon jagung 99-112 hari	91,3	9,2	2,3	25,7	49,6

Keterangan : BK= Berat Kerin, PK= Protein Kasar
SK=Serat Kasar, LK=Lemak Kasar
TDN=total digestible nutrients(Kecernaan nutrisi bahan total)

Sumber :

- NRC 1994 Feed and feeding, 1987
- Laboratorium Lolit sapi potong, Grati, Pasuruan Lembah Hijau Multifarm Research Station

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* ***Komposisi*** **Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas** *!*
- Lakukan pengamatan ***Komposisi*** **Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

Judul	:	Mengidentifikasi komposisi, kebutuhan zat makanan dan jenis-jenis bahan pakan ternak.
Waktu	:	JP x 45 menit
Tujuan	:	4. Mengidentifikasi komposisi zat-zat makanan dalam bahan pakan ternak unggas 5. Mengidentifikasi kebutuhan zat-zat makanan bagi ternak unggas 6. Mengidentifikasi jenis-jenis bahan pakan ternak unggas
Alat dan Bahan		
Alat	:	Alat tulis Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia NRC (1994 Kaca pembesar Cawan petridish Sampel bahan pakan konsentrat Masker
Bahan	:	Jenis-jenis bahan pakan ternak unggas
Langkah Kerja	:	
		1. Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk mengidentifikasi komposisi, kebutuhan zat-zat makanan dan jenis-jenis bahan pakan ternak unggas! 2. Identifikasi setiap jenis bahan pakan ternak unggas yang tersedia yang meliputi : a. Nama bahan pakan b. Bentuk bahan pakan

		c. Kondisi bahan pakan d. Komposisi bahan pakan e. Kegunaan bahan pakan f. Penggunaan bahan pakan dalam pakan unggas 3. Buat laporan hasil identifikasi komposisi, kebutuhan zat-zat makanan dan jenis-jenis bahan pakan ternak unggas!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 2

Judul	:	Mengidentifikasi Komposisi Bahan Pakan Ternak Unggas
Waktu	:	JP x 45 menit
Tujuan	:	Siswa dapat mengidentifikasi komposisi nutrisi bahan pakan ternak unggas
Alat dan Bahan		
Alat	:	Alat tulis Tabel Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia NRC (1994 Kaca pembesar Cawan petridish Sampel bahan pakan konsentrat Masker
Bahan	:	**Berbagai jenis bahan baku pakan sumber protein, sumber energi, vitamin dan mineral serta feed additive**
Langkah Kerja	:	
		1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 3 – 5 siswa per kelompok! 2. Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan! 3. Baca tabel kebutuhan nutrisi ternak unggas meliputi a) Tabel kebutuhan nutrisi ayam pedaging b) Tabel kebutuhan nutrisi ayam petelur (layer) c) Tabel kebutuhan nutrisi ayam kampung d) Tabel kebutuhan nutrisi itik petelur e) Tabel kebutuhan nutrisi itik pedaging 4. Lakukan identifikasi macam-macam nutrisi yang terdapat pada setiap tabel tersebut! 5. Bandingkan kebutuhan nutrisi di antara ternak unggas tersebut!
Umpan balik		Tugas ini dianggap berhasil apabila anda bisa melakukan setiap tahapan proses pembuatan terasi dengan baik. Apabila anda dapat melakukan tugas dan membuat laporannya, maka anda berhak untuk mempelajari materi pembelajaran pada selanjutnya.
Petunjuk penulisan laporan		Laporan praktikum harus dibuat oleh setiap kelompok dengan memuat hal-hal sebagai berikut : ➢ Nama anggota kelompok ➢ Judul kegiatan praktikum ➢ Pendahuluan (Latar belakang dan tujuan) ➢ Pelaksanaan Kegiatan (waktu dan tempat kegiatan, bahan dan peralatan, metode

		pelaksanaan) ➢ Hasil kegiatan dan pembahasan ➢ Kesimpulan ➢ Daftar pustaka
Kriteria Penilaian		Penilaian dilakukan berdasarkan proses pelaksanaan tahapan praktikum, mutu hasil praktikum serta kelengkapan laporan

Lembar Kerja 1

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*

MENANYA

*Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang **Komposisi*** **Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas** *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang **Komposisi*** **Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas** *!*
- *Berikan contoh **Komposisi*** **Nutrisi Hijauan dan Bahan Pakan Unggas itik petelur**

***Pertemuan Ke 7 Formulasi* Trial and Error**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Metode Formulasi* Trial and Error**
Pertemuan Ke-	:	Ke 1
Alokasi Waktu	:	Pertemuan ke sembilan: 4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan ***Metode Formulasi* Trial and Error** dengan cara :
    - Membaca uraian materi tentang ***Metode Formulasi* Trial and Error**
    - Mencari informasi ***Metode Formulasi* Trial and Error** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
    - Mengamati suatu proses ***Metode Formulasi* Trial and Error**

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Dalam penyusunan ransum, harus diusahkan agar kandungan zat makanan di dalam ransum sesuai dengan zat-zat makanan yang dibutuhkan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, untuk pertumbuhan, dan untuk produksi. Dapat dikatakan bahwa sangat sulit untuk mendapatkan satu jenis bahan pakan yang kandungan zat-zatnya sesuai dengan kebutuhan ternak. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi beberapa jenis bahan pakan untuk disusun menjadi suatu ransum yang seimbang. Dalam memilih bahan pakan, terdapat beberapa pengetahuan penting yang harus diketahui sebelumnya, yakni sebagai berikut :

a. Bahan pakan harus mudah diperoleh dan sedapat mungkin terdapat didaerah sekitar sehingga tidak menimbulkan masalah ongkos transportasi dan kesulitan mencarinya.
b. Bahan pakan harus terjamin ketersediaannya sepanjang waktu dan dalam jumlah mencukupi keperluan.
c. Bahan pakan harus mempunyai harga yang layak dan sedapat mungkin mempunyai fluktuasi harga yang tidak besar.
d. Bahan pakan harus diusahakan jangan bersaing dengan kebutuhan manusia yang sangat utama. Seandainya harus menggunakan bahan pakan yang demikian , usahkan agar bahan pakan hanya terdiri dari satu macam saja.
e. Bahan pakan harus dapat diganti oleh bahan pakan lain yang kandungan zat-zat makanannya hampir setara.
f. Bahan pakan tidak mengandung racun dan tidak dipalsukan atau tidak menampakkan perbedaan warna, bau atau rasa dari keadaan normalnya.

Bahan pakan harus ASUH (aman-sehat-utuh-halal) Dalam menyusun ransum, hal-hal berikut harus ditentukan terlebih dahulu, antara lain :

a. Bahan yang harus tersedia dan harus diketahui hasil analisis zat-zat makanannya. Komposisi zat-zat makanan tersebut dapat diketahui dari

daftar analisis zat-zat makanan. Akan tetapi, yang terbaik adalah dari hasil analisis laboratorium.

b. Mengetahui kelas, tingkat umur, produksi, dan kondisi fisiologis ternak sapi yang bersangkutan. Dengan demikian, diketahui jumlah kebutuhan untuk hidup pokok, pertumbuhan, dan produksinya.
c. Mengetahui data kebutuhan tiap zat makanan untuk keadaan ternak sapi yang bersangkutan.
d. Tentukanlah atas dasar apa penyusunan ransum tersebut dilakukan. Apakah berdasarkan kandungan energi dan proteinnya, jumlah zat makanan dapat dicerna (total digestible nutrient/TDN), atau lainnya.
e. Harus diketahui margin of safety (batas pemberian dari suatu bahan pakan yang tidak membahayakan ternak) dari bahan pakan karena adanya faktor-faktor pembatas yang mempengaruhi kebutuhan akan pakan, seperti perbedaan kualitas bahan pakan, penyimpanan, pengolahan ataupun suhu.
f. Usahkan bahan pakan terdiri atas bahan pakan sumber nabati dan sumber hewani agar dapat saling menutupi kekurangan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menyusun formula diantaranya:

a. Bahan yang tersedia harus diketahui kandungan nutrisinya
b. Mengetahui kelas, tingkat umur, produksi dan kondisi fisiologi ternak sapi yang bersangkutan. Dengan demikian diketahui jumlah kebutuhan untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi.
c. Mengetahui data kebutuhan zat gizi untuk keadaan ternak yang bersangkutan.
d. Mengetahui batas maksimal penggunaan bahan pakan yang tidak membahayak bagi ternak yang bersangkutan.
e. Jika memungkinkan gunakan kombinasi antara bahan pakan nabati dan hewani, agar dapat saling menutupi kekurangan.

Dalam meramu ransum atau pakan ternak, kita terlebih dahulu menentukan sistem dan metode apa yang digunakan. Sistem penyusunan ransum dengan

menggunakan enersi dapat menggunakan TDN atau ME. Sedangkan metode yang digunakan dapat dengan metode sederhana *"trial and error"* (coba-coba), square method hingga linear programming. Metode trail and error hanya dilakukan jika jumlah bahan penyusun pakan sedikit, umumnya tidak lebih dari empat macam. Sedangkan metode square juga memilki keterbatasan aplikasi karena setiap kali perhitungan hanya melibatkan dua bahan yang berbeda. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer metode linear programming menjadi mudah digunakan sehingga pabrik pakan ternak menggunakan metode ini untuk menyusun ransum. Secara umum penyusunan ransum untuk ternak terdiri dari beberapa cara, diantaranya metode :

- Trial and error,
- Pearson's Square
- Persamaan aljabar

Metode Coba-Coba (Trial and Error)

Metode rancang coba adalah metode dengan cara mencoba-coba merancang penyusunan ransum, yakni berdasarkan perkiraan zat-zat makanan ransum yang mendekati kebutuhan zat-zat makanan ternak yang bersangkutan. Apabila setelah dihitung ternyata masih belum tepat, komposisi ransum bahan pakan tersebut diubah kembali dengan logika kira-kira, yakni mana yang harus ditambah dan mana yang harus dikurangi. Begitu seterusnya hingga kandungan zat-at makanan mendekati kebutuha . Metode ini dilakukan dengan dasar kebutuhan satu atau dua macam kriteria saja, misalnya hanya berdasarkan protein dan energi.

Metode ini dianggap paling mudah untuk membuat komposisi ransum namun cukup ribet jika komposisi belum tercapai seimbang. Apabila hasilnya baik akan digunakan seterusnya. Tetapi umumnya hasil yang diperoleh lebih banyak gagalnya. Semakin di *trial* semakin *error*. Cara ini umumnya dilakukan

oleh para peternak yang belum mempunyai latar belakang ilmu makanan ternak yang memadai. Hasil yang diperoleh apabila dipergunakan akan rawan dengan beberapa kesalahan seperti harga yang relatif lebih mahal, bahan pakan yang salah dalam penggunaan dan ketidakmengertian tentang komposisi nutrisi yang harus diberikan. Penyusunan pakan model ini menyebabkan harga yang diperoleh tidak semakin murah, tetapi semakin mahal akibat ketidaktahuan tentang harga pakan. Akibatnya ketidakefisienan biaya pakan dalam biaya produksi peternakan unggas.

Langkah dalam trial and error yaitu :

1. Lihat daftar kebutuhan nutrisi ternak yang akan dibuatkan ransum. Kebutuhan tiap ternak berbeda-beda. Dalam contoh ini untuk ayam petelur periode starter dengan kebutuhan
   - Energi (ME) 2900 – 3000 Kkal/kg dan
   - Protein kasar (PK) 18% – 19%.
2. Penentuan bahan pakan yang akan digunakan. Diusahakan bahan pakan yang murah dan mengandung antinutrisi serendah-rendahnya. Setelah itu mencari kandungan bahan pakan tersebut, dapat dari analisa proksimat sendiri atau menggunakan buku atauliteratur lain, catat kadar Energi dan Protein kasar (PK). Contoh ini bahan yang digunakan adalah :
   - jagung kuning giling (PK 8,6%, ME 3370 Kkal/kg)
   - bekatul (PK 12%, ME 2860 Kkal/kg)
   - bungkil kacang kedelai (PK 48%, ME 2240 Kkal/kg)
   - tepung ikan (PK 63,6%, ME 2830 Kkal/kg).
3. Sebelum menghitung, pertimbangkan sesuai karakteristik ternak dan bakan pakan karena kandungan antinutrisinya. Karena ternak ayam petelur dengan pakan biji-bijian, persentase jagung kuning lebih tinggi. Dalam penyusunan ransum tepung ikan komposisi maksimal sebanyak 10%.

Langkah 1. buat persentase awal dengan batas sesuai karakteristik tadi. Dalam pembuatan ransum perlu ditambahkan premix sebesar 1 % dari seluruh ransum.

Bahan pakan	PK	ME	Prosentase
Jagung kuning	8,6	3370	50
Bekatul	12	2860	30
Bungkik kc kedelai	48	2240	10
Tepung ikan	63,6	2830	9
Premix	-	-	1

Menghitung PK tiap bahan dan PK total ransum

Bahan pakan	PK	Prosentase	Hasil
Jagung kuning	8,6	50	4,3
Bekatul	12	30	3,6
Bungkik kc kedelai	48	10	4,8
Tepung ikan	63,6	9	5,72
Total			**18,42**

Menghitung ME dan ME total ransum

Bahan pakan	ME	Prosentase	Hasil
Jagung kuning	3370	50	1685
Bekatul	2860	30	858
Bungkik kc kedelai	2240	10	224
Tepung ikan	2830	9	254,7
Total			**3021,7**

Hasil perhitungan didapat PK 18,42% dan ME 3021,7 Kkal/kg. Hasil ini masih terlalu tinggi, perlu pengurangan prosentase bahan tinggi ME jagung kuning.

Bahan pakan	Prosentase	Hasil PK	Hasil ME
Jagung kuning	45	3,87	1516,5
Bekatul	35	4,2	1001
Bungkik kc kedelai	10	4,8	224
Tepung ikan	9	5,72	254,7
Total		**18,59**	**2996,2**

Hasil didapat dengan PK **18,59%** dan ME **2996,2 Kkal/kg**, sehingga memenuhi rentang cakupan kebutuhan ransun ayam petelur starter dengan PK 18%-19% dan ME 2900Kkal/kg – 3000 Kkal/kg

Langkah 2. Menghitung harga ransum per kilogram **Prosentasi komposisi X Harga bahan per kg**

Bahan pakan	**Prosentase**	**Harga**	**Hasil ME**
Jagung kuning	45	4000	1800
Bekatul	35	3000	1050
Bkl kc kedelai	10	6000	600
Tepung ikan	9	6000	540
Premix	1	10000	100
Total Harga			**Rp. 4090**

Harga per kilogram ransum **Rp. 4090,00.** Harga termasuk murah karena harga pakan komplit dari pabrik Rp.5.500,00. Dengan format dan formula:

A	B	C	D	E	F	G	H
Bahan	PK	ME	Harga	Prosnt	Hsl PK	Hsl ME	Hsl Hrg
Jag.kuning	8,6	3370	4000	45%	=E2*B2	=E2*C2	=E2*D2
Bekatul	12	2860	3000	35%	=E3*B3	=E2*C3	=E2*D3
Bkl kedelai	48	2240	6000	10%	=E4*B4	=E2*C4	=E2*D4
Tp ikan	63,6	2830	6000	9%	=E5*B5	=E2*C5	=E2*D5
Premix	-	-	10000	1%	-	-	=E2*D6
	Total			1	=sum(F2:F5)	=sum(G2:G5)	=sum(H2:H6)

Contoh 2., Menyusun ransum penggemukan sapi betina muda yang bobot badannya 100 kg dan pertambahan bobot badan yang diharapkannya sebesar 0,7 kg/hari dengan kandungan protein 14,4% dan energy metabolis (ME) 2.500 kkal/kg. Bahan pakan yang digunakan sebagai berikut:

Bahan Pakan	**Protein**	**Energi Metabolisme**
Jagung Kuning	6,1 %	2.150 kkal/kg
Bekatul Padi	14,0 %	3.320 kkal/kg
Bungkit Kelapa	21,6 %	2.850 kkal/kg
Kacang Kedelai	48,0 %	2.990 kkal/kg
Ikan Kering	66,5 %	2.990 kkal/kg

Dengan mengetahui kandungan bahan pakan di atas maka susunan ransum sebanyak 100 kg dengan metode rancang coba langkah 1.

Bahan Pakan	Protein	Energi Metabolisme
35 kg Jagung kuning	2,84 %	752,5 kkal/kg
50 kg Bekatul padi	7,00 %	1.660,0 kkal/kg
5 kg Bungkit kelapa	1,08 %	142,5 kkal/kg
5 kg Kacang kedelai	2,49 %	149,5 kkal/kg
5 kg Ikan kering	3,33 %	145,0 kkal/kg
100 kg ransum	16,5 %	2,849,5 kkal/kg
Kebutuhan	14,40 %	2.500,0 kkal/kg

Dari hasil rancang coba, ternyata ransum tersebut memiliki kandungan protein (16,65 vs 14,40) dan kandungan energi (2.849,5 vs 2.500,0) terlalu tinggi. Oleh karena itu, komposisi ransum harus diubah kembali dengan mengurangi bahan pakan yang cukup tinggi proteinnya dan sangat tinggi energinya. Dari bahan pakan diatas, yang kandungan proteinnya cukup tinggi dan energinya sangat tinggi adalah bekatul padi. Oleh karena itu, coba kurangi dari 50 kg menjadi 20 kg dan tambahakan pengurangan tersebut pada jagung kuning yang kandungan protein dan energinya rendah, yeitu dari 35 kg menjadi 65 kg. Dengan perubahan komposisi bahan pakan tersebut, susunan ransum langkah 2 yaitu:

Bahan Pakan	Protein	Energi Metabolisme
65 kg Jagung kuning	5,27 %	1.397,5 kkal/kg
20 kg Bekatul padi	2,80 %	664,0 kkal/kg
5 kg Bungkit kelapa	1,08 %	142,5 kkal/kg
5 kg Kacang kedelai	2,49 %	149,5 kkal/kg
5 kg Ikan kering	3,33 %	145,0 kkal/kg
100 kg ransum	14,88 %	2,498,5 kkal/kg
Kebutuhan	14,40 %	2.500,0 kkal/kg

Dari perhitungan tersebut, tampak bahwa sebenarnya susunan ransum yang baru tersebut sudah hampir sama dengan kebutuhan, terutama kandungan energinya (2.498,5 vs 2.500,0), tetapi kandungan proteinya (14,88 vs 14,40) tinggi. Bila susunan ransum akan digunakan sebenarnya sudah cukup baik, tetapi bila ingin dicoba kembali untuk menurunkan kandungan proteinnya.

dengan mengurangi bahan pakan tinggi proteinnya, kemudian ditambahkan ke bahan pakan yang lebih rendah kandungan proteinnya . Sebagai contoh, akan dicoba kembali untuk mengurangi ikan kering dari 5 kg menjadi 4 kg dan ditambahkan ke bekatul padi dari 20 kg menjadi 21 kg. Perubahan komposisi bahan pakan untuk kedua kalinya menghasilkan susunan formulai pakan 3 .

Bahan Pakan	Protein	Energi Metabolisme
65 kg Jagung kuning	5,27 %	1.397,5 kkal/kg
21 kg Bekatul padi	2,94 %	697,2 kkal/kg
5 kg Bungkit kelapa	1,08 %	142,5 kkal/kg
5 kg Kacang kedelai	2,49 %	149,5 kkal/kg
4 kg Ikan kering	2,66 %	116,0 kkal/kg
100 kg ransum	14,35 %	2.502,7 kkal/kg
Kebutuhan	14,40 %	2.500,0 kkal/kg

Dari hasil diatas, kini tampak bahwa protein (14,35 vs 14.40) dan energi (2.502,7 vc 2.500,0) relative telah sesuai dengan kebutuhan ternak yang dimaksudkan. Untuk memperoleh jumlah ransum dalam kg, dapat dihitung sesuai dengan persentase tersebut. Dengan demikian, selesailah susunan ransum menggunakan metode rancangan coba dan hasilnya adalah"

Bahan Pakan	Persentase (%)
Jagung kuning	65
Bekatul padi	21
Bungkit kelapa	5
Kacang kedelai	5
Tepung ikan	4
Jumlah	**100**

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* ***Formulasi*** **Trial and Error Methode** *!*
- Lakukan pengamatan ***Metode Formulasi*** **Trial and Error** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*
- **Apakah hasil menghitung formulasi ransum ternak secara sederhana yang dipergunakan sudah cukup sesuai dengan kebutuhan dan peruntukannya, minta masukkan atau tanggapan dari kelompok lain**

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang ***Metode Formulasi*** **Trial and Error** *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* ***Metode Formulasi*** **Trial and Error***!*
- *Berikan contoh* ***Metode Formulasi*** **Trial and Error**

***Pertemuan Ke 8 Formulasi* Square Methode (bunjur sangkar)**

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Formulasi* Square Methode**
Pertemuan Ke-	:	Ke 10
Alokasi Waktu	:	Pertemuan ke sembilan: 4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan perhitungan formulasi pakan ternak secara sederhana dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang ***Formulasi* Square Methode**
  - Mencari informasi perhitungan ***Formulasi* Square Methode** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
- Mengamati suatu proses ***Formulasi* Square Methode**

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Metode ini digunakan untuk mengetahui perbandingan 2 buah / grup bahan pakan untuk mendapatkan suatu level zat makanan yang yang telah dikehendaki dari campuran kedua bahan pakan tersebut atau untuk menghitung kandungan satu zat makanan (protein atau energi) saja dari dua jenis bahan pakan yang akan diformulasikan. Penyusunan ransum dengan metode segi empat pearson atau pearsons square lebih mudah dan sederhana. Namun, penyusunannya hanya berdasarkan satu criteria, misalnya berdasarkan kandungan protein, energy, atau TDN saja. Memilih bahan pakan pada metode ini adalah pakan yang satu harus mempunyai kandungan lebih tinggi dari yang diharapkan dan yang satunya lagi harus mempunyai kandungan yang lebih rendah dari yang diharapkan.

Sistem Square Method atau metode segi empat merupakan system pencampuran pakan dengan menggunakan metode matematika secara sederhana. System ini mencoba mengurangkan dan menambahkan komposisi zat-zat makanan yang dicampurkan. Kelemahan sistem ini adalah tidak dapat menyusun bahan pakan dan kebutuhan zat-zat makanan dalam jumlah banyak. Langkah pertama menyusun ransum untuk ternak ruminansia kecil (domba/kambing) adalah menentukan kebutuhan nutrisinya. Selanjutnya dilakukan formulasi melalui suatu metode sehingga kebutuhan nutrisi dapat dipenuhi oleh sejumlah bahan pakan yang tersedia. Langkah-langkah dalam penyusunan ransum adalah:

1. Menentukan kebutuhan nutrisi ternak adalah: species ternak, berat badan, dan status fisiologis (pertumbuhan, bunting, laktasi dan lainnya)
2. Menentukan bahan makanan yang akan digunakan: jenis bahan pakan yang tersedia, kandungan nutrisinya, dan harga bahan pakan.
3. Memformulasikan berbagai bahan untuk memenuhi kebutuhan ternak dengan teknik perhitungan tertentu.
   - Melakukan receck terhadap hasil perhitungan disesuaikan dengan kebutuhan ternak dihubungkan dengan status fisiologisnya.

- Menyiapkan ransum tersusun sesuai dengan kondisi dan kebutuhan

Contoh 1: Menyusun ransum untuk domba penggemukan dengan berat badan 30 kg dengan PBBH 50 gram per hari. Sedangkan bahan pakan yang tersedia adalah rumput Benggala dan daun nangka.

Menentukan kebutuhan ternak dengan data sebagai berikut:

- Jenis ternak: domba, dan Berat badan: 30 Kg
- Status : penggemukan
- Kebutuhan nutrisi

Tabel 76. Kebutuhan Nutrisi Domba

BB (Kg)	BK (gram)	Konsumsi TDN(%)	Protein (%)	Ca (%)	P(%)
30	1300	64	11	0.37	0.23

Mencari kandungan nutrisi bahan pakan yang tersedia (lihat Tabel 53)

Tabel 77. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	Ca (%)	P (%)	SK (%)
Rumput Benggala (RB)	20	8.7	0.7	0.2	29.9
Daun Kaliandra (DK)	39	24	1.6	0.2	-

Memformulasikan/menghitung dengan metode *Pearson Square*

RB 8.7		13	13/15.3 x 100% = 84.96%
	11		
DK 24		2.3	2.3/15.3 x 100% = 15.03%
		15.6	

- Jumlah bahan kering (BK) yang tersedia dari :

  RB = 84.96% x 1300 = 1104.48 gram

  DK = 15.03% x 1300 = 195.39 gram

- RB dan DK yang harus disediakan sebagai ransum (bentuk segar)

  RB = 100/20 x 1104.48 gram = 5522.4 gram atau 5.5 Kg

  DK = 100/39 x 195.39 gram = 500.99 gram atau 0.6 Kg

Kandungan protein ransum :
RB = 8.7/100 x 1104.48 = 96 gram
DK = 24/100 x 195.39 = 46.89 gram
142.89 gram atau 142.89/1300 x 100% = 10.9 (11%)

Kandungan Ca
- RB = 0.7/100 x 1104.48 = 7.730 g
- DK = 1.6/100 x 195.39 = 3.126 g
10.856 gram atau 10.856/1300 x 100% = 0.835%

Kandungan P
- RB = 0.2/100 x 1104.48 = 2.209 g
- DK = 0.2/100 x 195.39 = 0.391 g
2.60 g atau 2.6/1300 x 100% = 0.2%

Tabel 78. Komposisi Bahan dan Kandungan Nutrisi Ransum yang Disusun

Bahan pakan	Jumlah (gram)	BK	PK	Ca (%)	P	SK
Rumput benggala	5522.4	20	8.7	0.7	0.2	29.9
Daun kaliandra	500.99	39	24	1.6	0.2	-
Kandungan nutrisi ransum	6023.39	1300	10.99	0.835	0.2	-
Kebutuhan		1300	11	0.37	0.23	-

- Membandingkan hasil perhitungan dengan kebutuhan domba (berdasarkan Tabel NRC), sudah sesuai, maka tidak perlu tambahan sumber mineral lain.
- Menyiapkan bahan pakan sesuai hasil formula yang disusun, pakan diberikan dalam bentuk segar.

Contoh 2: Menyusun ransum untuk kambing yang sedang bunting 6 minggu dengan bobot badan 50 Kg. Bahan pakan yang tersedia adalah rumput lapangan, dedak padi dan daun lamtoro.

Menentukan kebutuhan ternak berdasar Tabel Kebutuhan Ternak (Lampiran 1,) sebagai berikut:

- Jenis ternak : kambing, dan bobot badan : 50 Kg
- Status : bunting 6 minggu

Tabel 79. Kebutuhan Zat Makanan Kambing

BB(Kg)	BK(gram)	Konsumsi TDN (%)	Protein(%)	Ca(%)	P(%)
50	1700	58	9.3	0.24	0.23

Mencari kandungan nutrisi bahan pakan yang tersedia (lihat tabel kandungan nutrisi bahan pakan).

Tabel 80. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan yang Digunakan Menyusun Ransum

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	Ca (%)	P (%)	SK (%)
Rumput lapangan (RL)	35	6.7	-	-	34.2
Dedak padi	88.4	13.4	-	-	11
Daun lamtoro (DL)	29	22.3	2.1	0.01	14.4

Memformulasikan/menghitung dengan metode *Person Square*

Asumsi dedak padi akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan BK 10% adalah: = 10/100 x 1700 = 170 g BK

Kandungan protein dedak : = 13.4/100 x 170 = 22.78 g protein

Sehingga untuk menyusun ransum dengan kebutuhan BK 1700 gram dan protein 9.3% masih kekurangan:

– BK = 1700 – 170 = 1530 gram

– Protein = 9.3% atau 9.3/100 x 1700 = 158.1 gram

= 158.1 – 22.78 = 135.32 g atau 135.32/1530 x 100% = 8.84%

Kekurangan tersebut harus dipenuhi dari hijauan (rumput lapangan dan daun lamtoro) dengan perhitungan sebagai berikut:

RL 6.7		13.5	13.5/15.64 x 100% = 86.5%
	8.84		
DK 22.3		2.14	2.14/15.64 x 100% = 13.7%
		15.64	

- Jumlah BK yang tersedia dari
    - RL = 86.5% x 1530 = 1323.95 g
    - DL = 13.7% x 1530 = 209.6 g
- Konversi dalam bentuk segar

:
    - Dedak = 100/88.4 x 170 g = 192.3 g
    - RL = 100/35 x 1323.95 g = 3781.28 g
    - DL = 100/29 x 209.6 g = 722.79 g
- Kandungan protein ransum:
    - Dedak = 13.4/100 x 170 = 22.78 g
    - RL = 6.7/100 x 1323.95 = 88.7 g
    - DL = 22.3/100 x 209.61 = 46.74 g

    158.22 g atau 158.22/1700 x 100% = 9.3 %

- Kandungan SK ransum:
    - Dedak = 11/100 x 170 = 18.7 g
    - RL = 34.2/100 x 1323.95 = 452.79 g
    - DL = 14.4/100 x 209.61 = 30.18 g

    501.67 atau 501.67/1700 x 100% = 29.5%

Kandungan nutrisi ransum yang disusun adalah:

Tabel 81. Komposisi Bahan dan Kandungan Nutrisi Ransum yang Disusun

Bahan pakan	Jumlah (gr)	BK	PK	Ca	P	SK
Dedak	192.3					
R. Lapangan	3781.28					
Daun lamtoro	722.79					
Kandungan Nut		1700	9.3	-	-	29.5
Kebutuhan		1700	9.3	-	-	-

Membandingkan hasil dengan kebutuhan domba: dari hasil di atas dapat bahwa kandungan nutrisi ransum yang disusun sudah sesuai dengan standar kebutuhan dan tidak tersedia data untuk Ca dan P.

Contoh 3:

Menyusun ransum dengan kandungan protein 15% dari dua macam bahan, yaitu jagung kuning (protein 6,1 %) dan ikan kering (protein 66,5 %). Langkah-langkah yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.

- Buatlah segi empat beserta diagonalnya.
- Tuliskan kandungan protein yang diinginkan dari ransum yang akan disusun pada pusat bidang empat tepat pada diagonalnya, adalah angka 15 %.
- Tuliskan kandungan protein bahan I (jagung kuning) pada sudut atas sebelah kiri segi empat tersebut, yaitu angka 6,1 %.
- Tuliskan kandungan protein bahan II (ikan kering) pada sudut bawah sebelah kiri segi empat tersebut, yaitu angka 66,5 %
- Kurangkanlah angka dari masing-masingsudut kiri tersebut terhadap angka yang terdapat pada pusat segi empat .

Jagung kuning *6,1* % PK		*51,5*	51,5 / 60,4 x 100 kg = 85,26 kg
	Kebutuhan PK 15 %		
Tepung ikan 66,5 % PK		*8,9*	8.9 / 60,4 x 100 kg = 14,74 kg
Jumlah =		*60.4*	100 kg

- Tuliskan hasil selisih pada masing-masing sudut kanan segi empat tersebut searah dengan garis diagonalnya. Dalam hal ini angka pada sudut kanan atas (66,5 – 15 = 51,5) merupakan bagian dari jagung kuning, kemudian pada sudut kanan bawah (15-6,1=8,9) merupakan bagian dari ikan kering.
- Dari 100 kg ransum tersebut dapat dihitung kandungan jagung kuning dan ikan keringnya sebagai berikut.
- Dengan demikian, kandungan protein dari 100 kg susunan ransum tersebut adalah sebagai berikut.

85,26 kg	Jagung kuning =	85,26	X *6,1* % =	5,20 % protein
14,74 kg	Tepung ikan =	14,74	X 66,5 % =	9,80 % protein
Jumlah =				15 % protein

Menyusun ransum dengan kandungan protein 15 % dari tiga macam bahan pakan, misalnya tersususun dari bahan pakan berupa protein jagung kuning (6,1 %), bekatul (14,0%), dan bungkil kelapa (21,6 %), langkah-langkah penyusunannya adalah sebagai berikut: Susun dahulu dari 2 (dua) bahan ransum (usahkan yang kandungan proteinnya dibawah kebutuhan) sebanyak 100 kg dan hitung kandungan proteinnya yang terbentuk, misalnya .

50 kg	Jagung kuning =	50	X *6,1* % =	3,05 % protein
50 kg	Bekatul padi =	50	X 14 % =	7,00 % protein
Jumlah =				10,05 % protein

- Buatlah segiempat dan diagonalnya dengan criteria yang diharapkan pada pusat bidang (15%)
- Tuliskan kriteria bahan I (terdiri dari jagung kuning dan bekatul padi hasil dari penyusunan pada poin 1 yaitu dengan kandungan protein 10,05 %) pada sudut kiri atas.
- Tuliskan kriteria bahan II (bahan yang belum disusun diatas, yaitu bungkil kelapa) pada sudut kiri bawah (21,6%).
- Tuliskan perbedaan nilai criterianya pada sudut kanan diagonalnya

Jagung kuning — *6,0* — Bagian jagung kuning dan bekatul

Bekatul padi

10,05 % PK

Kebutuhan PK

15 %

Bkl kelapa — *4,95* — Bagian bungkil kelapa

21,6 % PK

Jumlah = *11,55*

- Berdasarkan hasil dari segi empat diatas, dapat disusun data ransum yaitu:

  Jagung kuning : 3,3 bagian (50% dari susunan bahan I)

  Bekatul padi : 3,3 bagian (50% dari susunan bahan I)

  Bungkil kelapa : 4,95 bagian
- Banyaknya bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

Jagung kuning	=	3,3/*11,55 x 100 kg =*	28,57 kg
Bekatul padi	=	3,3/*11,55 x 100 kg =*	28,57 kg
Bungkil kelapa	=	4,95/*11,55 x 100 kg =*	42,86 kg
Jumlah =			100 kg

\- Susunan ransum tersebut menjadi sebagai berikut.

28,57 kg Jagung kuning = 28,57 kg *x 6,1 % =* 1,74 % protein

28,57 kg Bekatul padi	=	28,57 kg *x 14 % =*	4,00 % protein
42,86 kg Bungkil kelapa	=	28,57 kg *x 11,55 % =*	9,26 % protein
Jumlah =			15,00 protein

Apabila penyusunan ransum sebanyak 100 kg dengan kandungan protein 15 % dengan empat macam bahan pakan, yakni jagung kuning (protein 8,1 %); bungkil kelapa (protein 21,6%); bekatul padi (protein 14,0%); dan ikan kering (protein 66,5 %). Langkah-langkah penyusunannya adalah sebagai berikut.

- Susun dahulu dua macam bahan yang tersedia sebanyak 50 kg (ambil bahan yang kandungan proteinnya berada dibawah yang diharapkan) berikut ini.

20 kg Jagung kuning	x	20/100 *x 6,1 % =*	1,22 %
30 kg Bekatul padi	x	30/100 *x 2,6 % =*	6,48 %

  50 kg bahan pakan dengan kandungan protein = 7,70 %

- Dari hasil perhitungan diatas, telah tersedia bahan sebanyak 50 kg dengan kandungan protein 7,70 %. Untuk menyusun ransum sebanyak 100 kg, masih diperlukan 50 kg bahan pakan dengan persentase protein 6,90 % (15 – 7,70 = 7,30). Artinya, masih diperlukan sebanyak 14,6 % (7,70/50 x 100%).
- Buatlah kembali segi empat beserta diagonalnya. Tulislah angka persentase protein yang masih dibutuhkan tersebut, yaitu 14,6 pada pusat segi empat.
- Tulislah kandungan protein bekatul padi, yaitu 14,0 pada sudut kiri atas.
- Tulislah kandungan protein ikan kering, yaitu 66,5 pada sudut kiri bawah.

Bekatul padi	*51,9*	51,9 /52,5 x 50 kg = 49,43 kg
14,0 % PK		
Kebutuhan PK 15 %		
Tepung ikan	*0,60*	8.9 / 52,5 x 50 kg = 0,57 kg
66,9 % PK		
Jumlah =	*52,5*	50 kg

- Lakukan pengurangan dan tuliskan hasilnya pada setiap sudut kanan masing-masing diagonalnya.
- Jumlah bekatul padi dan ikan kering yang diperlukan adalah sebagai berikut.
- Dengan demikian, susunan ransum tersebut adalah sebagai berikut.

Jagung kuning	20 *x 6,1 % =*	1,22 %
Bungkil kelapa	30 *x 2,6 % =*	6,48 %
Bekatul padi	49,43 x 14,0 % =	6,92 %
Tepung ikan	0,57 x 66,5 % =	0,38 %
Jumlah =	100	15, %

Dalam metode segi empat pearson ini, bila akan menyusun ransumdengan bahan pakan yang jumlahnya ganjil, misalnya 5, 7 atau 9 macam, penyusunannya mengacu kepada metode penyusunan 3 bahan. Bila akan menyusun dengan bahan pakan yang jumlahnya genap, misal 6,8 atau 10 macam, penyusunannya mengacu kepada metode penyusunan dengan menggunakan 4 bahan.

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

- *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan)* ***Formulasi*** **Square Methode** *!*
- Lakukan pengamatan ***Formulasi*** **Square Methode** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*
- **Apakah hasil menghitung formulasi ransum ternak secara sederhana yang dipergunakan sudah cukup sesuai dengan kebutuhan dan peruntukannya, minta masukkan atau tanggapan dari kelompok lain**

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang ***Formulasi*** **Square Methode** *lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:*

- *Apa yang anda ketahui tentang* ***Formulasi*** **Square Methode** *!*
- *Berikan contoh* ***Formulasi*** **Square Methode**

Pertemuan Ke 9 Formulasi Simultaneus Equation **Methode** ***(Persamaan XY)***

Satuan Pendidikan	:	SMK
Mata Pelajaran	:	Dasar-dasar Pakan Ternak
Kelas/Semester	:	X/1
Materi Pokok	:	***Formulasi Simultaneus Equation*** **Methode**
Pertemuan Ke-	:	Ke 10
Alokasi Waktu	:	Pertemuan ke sembilan: 4 x 45 Menit (1 kali tatap muka)

KEGIATAN MENGAMATI/OBSERVASI

- Bentuklah kelas Anda menjadi beberapa kelompok
- Lakukan pengamatan perhitungan formulasi pakan ternak secara sederhana dengan cara :
  - Membaca uraian materi tentang ***Formulasi Simultaneus Equation*** **Methode**
  - Mencari informasi perhitungan ***Formulasi Simultaneus Equation*** **Methode** dari berbagai sumber (dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)
  - Mengamati suatu proses perhitungan ***Formulasi Simultaneus Equation*** **Methode**

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

Sistem silmutaneos quation method/persamaan x-y merupakan suatu metode penyusunan formulasi pakan ternak dengan menggunakan persamaan matematika yaitu persamaan aljabar (Zainal Abidin, 2002). Metode ini merupakan pengembangan metode segi empat untuk mengatasi kelemahan dari metode segi empat tersebut karena dapat membuat pakan dengan jumlah bahan pakan dan macam kebutuhan zat-zat makanan ikan dalam jumlah yang lebih banyak.

Contoh 1:

Untuk mencapai susunan ransum dari dua jenis bahan pakan berupa jagung kuning dan ikan kering dengan protein 15 %, langkah pengerjaan metode aljabarnya adalah sebagai berikut.

1) Misalkan x = jumlah bagian jagung kuning, Sedangkan y = jumlah bagian ikan kering.
2) X + y = 100 % (dengan kandungan protein ransum 15 %).
3) Masukkan kandungan protein masing-masing bahan pakan ke dalam persamaan. Dalam hal ini, kandungan protein jagung kuning adalah 6,1 % dan kandungan ikan kering adalah 66,5 %. Dengan demikian, persamaannya menjadi 0,061 x +o,665 y = 15.
4) Gantilah x dengan bilangan 100 – y sehingga persamaan berubah menjadi :

   0,061 (100-y) + 0,665 y = 15

   6,1 – 0,061 y + 0,665 y =15

   0,6044 y = 8,9

   Y = 8,9/0,6044 = 14,725

Artinya, kandungan ikan kering pada ransum tersebut adalah 14,725 %

5) Penghitungan kandungan jagung kuningnya adalah sebagai berikut sebagai X = 100 – 14,725 = 85,275 %
6) Dengan demikian, kandungan jagung kuning pada ransum adalah 85,275
7) Dari 100 kg ransum dapat dihitung jumlah jagung kuning dan tepung ikan.
   - Jagung kuning sebanyak 85,275 kg dengan protein 5,2 %

- Ikan kering sebanyak 14,725 kg dengan protein 9,8 %
- Jumlah ransum 100,00 kg dengan protein 15 %

Contoh 2 :

Susunlah pakan dengan 20% PK dan 2,8 Mkal ME/kg dengan komposisi bahan makanan sebagaimana terdapat pada Tabel 54.

Tabel 82. Komposisi bahan makanan penyusun pakan

Komposisi bahan	PK (%)	ME (%)	Σ (kg)
Protein mix	45	2,59	x
Jagung	8,5	3,37	y
Bekatul	12,5	2,35	z

Langkah pengerjaannya dengan persamaan aljabar

I. Persamaan jumlah bahan : x + y + z = 100

II. Persamaan kebutuhan PK : 0,45x + 0,085y + 0,125 = 20

III.Persamaan kebutuhan ME : 2,59x + 3,37y + 2,35z = 280

Persamaan

1	x 0,45	0,45x + 0,45y + 0,45z =	45	(A)
		0,45x + 0,854y + 0,125z =	20	(B)
	A – B =	0,365y + 0,325z =	25	(IV)

Persamaan

1	....	2,59x + 3,37y + 2,35z =	280	(C)
		0,45x + 0,854y + 0,125z =	259	(D)
	C – D =	0,78y + (- 0,24z) =	21	-
		0,365y + 0,325z =	21	(V)

Persamaan

1	....	0,365y + 0,325z =	25	(E)
V	x 0,365	0,365y – 0,125z =	9,83	(F)
	0,78	0,78y + (- 0,24z) =	21	-
	E – F	0,477z = 15,17 =	21	
		Z = 31,80		

Persamaan IV

0,365y + 0,325z =	25	(A)
0,356y + 0,325 X 31,80 =	25	(B)
0,365y + 10,34 =	25	(IV)
0,365y = 14,66		
y = 40,16		

Persamaan I

X + Y + Z =	100
X + 40,16 + 31,80 =	100
X = 28,04	

Jadi pakan dengan 20 % PK dan 2,8 Mkal / kg terdiri atas campuran : *Protein mix* = 28,04 kg, Jagung = 40,16 kg, dan bekatul = 31,80 kg.

Uji kebenaran :

■ Protein :

Protein mix : 45/100 x 28,04 kg = 12,6 kg

Jagung : 8,5/100 x 40,16 kg = 3,4 kg

Bekatul : 12,5/100 x 31,80 kg = 4,0 kg

________________________________ +

Total = 20,0 kg

■ ME :

Protein mix : 2,59 x 28,04 kg = 72,63 Mkal

Jagung : 3,37 x 40,16 kg = 134,34 Mkal

Bekatul : 2,35 x 31,80 kg = 74,73 Mkal

_______________________________________ +

Total = 282,70 Mkal

MENGUMPULKAN INFORMASI / MENCOBA

1. *Cari informasi dari berbagai sumber, (internet, modul, buku – buku referensi, serta sumber – sumber lain yang relevan) tentang* ***Formulasi Simultaneus Equation*** **Methode** *!*
2. Lakukan pengamatan ***Formulasi Simultaneus Equation*** **Method** dengan menggunakan lembar kerja sebagai berikut

Lembar Kerja 1

MENGINFORMASIKAN/MENGKOMUNIKASIKAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dan hasil diskusi kelompok yang telah anda lakukan:

- *buatlah laporan tertulis secara individu*
- *buatlah bahan presentasi dan presentasikan di depan kelas secara kelompok.*
- **Apakah hasil menghitung formulasi ransum ternak secara sederhana baik untuk ternak ruminansia/unggas/aneka ternak. serta metode yang dipergunakan sudah cukup sesuai dengan kebutuhan dan peruntukannya, minta masukkan atau tanggapan dari kelompok lain**

MENANYA

Berdasarkan hasil pengamatan (membaca lembar informasi) yang telah anda lakukan, dan untuk meningkatkan pemahaman anda tentang jenis-jenis bahan pakan ternak lakukan diskusi kelompok dan jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut ini:

- *Apa yang anda ketahui tentang jenis-jenis bahan pakan ternak berdasarkan sumber atau asalnya !*
- *Berikan contoh bahan pakan berdasarkan sumbernya*

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama dan KD yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

Berdasarkan teori dari beberapa referensi yang Anda baca, hasil informasi yang telah Anda peroleh, hasil pengamatan langsung, dan hasil praktek mengidentifikasi bahan pakan dan pakan ternak, maka :

1) Kemaslah data yang telah Anda peroleh tentang **menghitung formulasi ransum ternak secara sederhana pada ternak** unggas pedaging!

5. Tes Formatif

1. Jelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan bila kita akan menyusun ransum untuk campuran kombinasi antara jagung dengan kandungan protein kasar (PK) 8.8 % dengan bungkil kedele PK = 40%, agar mendapatkan kandungan PK sebesar 16%. dengan menggunakan metode square person.
2. Susunlah formulasi ransum domba penggemukan dengan bobot badan 20 Kg. (Tabel 1) dengan menggunakan metode Person Square dan kandungan nutrisi bahan pakan yang tersedia dapat lihat di Tabel 2.

Tabel 83. Kebutuhan Ternak domba penggemukan

BB (Kg)	BK (gram)	Konsumsi TDN (%)	Protein (%)
20	600	72	12,39

Tabel 84. Kandungan nutrisi bahan pakan,.

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	TDN (%)
Rumput Gajah (RG)	21	10.0	89
Daun singkong (DS)	23	17.0	81
Jerami padi (JP)	86	4.4	52
Tepung ikan (TI)	90	44.8	75

3. Susunlah pakan (ransum) dengan 20% PK dan 2,8 Mkal ME/kg dengan komposisi bahan makanan sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 85. Komposisi bahan pakan penyusun pakan

Komposisi Bahan	PK (%)	ME (%)	∑ (kg)
Protein mix	45	2,59	x
Jagung	8,5	3,37	y
Bekatul	12,5	2,35	z

4. Formulasi ransum ternak setiap fase berbeda-beda dan faktor-faktor apa yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun ransum ternak dan pemberian pakan, sehingga diperoleh biaya pakan yang semurah mungkin dengan produksi yang optimal!

5. Sebutkan Langkah-langkah menyusun Formula Ransum dan Hitunglah Formulasi rnsum sapi potong dengan
   - Berat badan 400 kg
   - Kenaikan bobot badan harian 1,6 kg
     a. Kebutuhan pokok hidup / hari :
        - ➢ Kebutuhan energi = 1,245 kg TDN
        - ➢ Kebutuhan protein kasar = 325 gr
     b. Kebutuhan produksi untuk kenaikan bobot badan harian 1,6 kg :
        - ➢ Kebutuhan energi = 3,375 kg TDN
        - ➢ Kebutuhan protein kasar = 922 gr
   - Bahan pakan ternak tersedia terdiri dari hijauan jagung, bahan konsentrat terdiri dari empok, bekatul, polar, bungkil kedelai dan mineral pabrik.
   - Berapakah jumlah bahan pakan (hijauan jagung, campuran konsentrat) yang dibutuhkan ?

C. Penilaian

1. Penilaian Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Menghitung Formulasi Pakan Ternak secara sederhana</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan :</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan :</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

2. Penilaian Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan 1. Kebutuhan Nutrisi ternak 2. Komposisi Nutrisi Bahan Pakan 3. Metode Formulasi Ransum (trial and error, segi empat person, XY) secara Sederhana	Tes	Uraian	1) Jelaskan jenis, bentuk dan kandungan nutrisi pakan yang diberikan kepada ayam pedaging! (Skor : 5) 2) Jelaskan cara pemberian pakan ayam pedaging! (Skor : 5) 3) Jelaskan perbedaan antara jenis pakan starter dengan finisher! (Skor : 5) 4) Jelaskan kelebihan dan kekurangan pakan bentuk *mash*, *crumble* dan *pellet*! (Skor : 5) 5) Jelaskan strategi pemberian pakan ayam pedaging berdasarkan : a) Cara pemberian pakan b) Cara penyajian c) Frekuensi pemberian pakan 6) Jelaskan pendapat Anda bahwa FCR merupakan suatu indikator efektifitas pemberian pakan pada ayam pedaging! (Skor : 5) 7) Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan ayam pedaging! (Skor : 5) 8) Jelaskan hubungan antara konsumsi pakan ayam pedaging dengan FCR yang dicapai! (Skor : 5) 9) Jrelaskan 5 macam bahan pakan asal hijauan 10) Jelaskan sumber bahan pakan non hijauan (konsentrat) 11) Jelaskan apa yang dimaksud dengan konsentrat 12) Sebutkan 5 macam bahan pakan konsentrat 13) Jelaskan apa yang dimaksud dengan Starter feed 14) Jelaskan apa yang dimaksud dengan Grower feed 15) Jelaskan apa yang dimaksud dengan Layer feed atau pakan layer 16) Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pakan complete 17) Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pakan “high energi” 18) Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pakan “low calsium”,!

3. Penilaian Keterampilan

<table>
<tr>
<td>Keterampilan

1. Kebutuhan Nutrisi ternak

2. Komposisi Nutrisi Bahan Pakan

3. Metode Formulasi Ransum (trial and error, segi empat person, XY) secara Sederhana</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2.Rubrik Penilaian Prosedur pengolahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara melakukan proses pengolahan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak beralar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 Diam sama sekali tidak terlibat

2. Aspek bertanya :

Skor 4 Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 Diam sama sekali tdak bertanya

3. Aspek Menjawab :

Skor 4 Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4	Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri
Skor 3	Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan
Skor 2	Kadang-kadang memberikan gagasan/ide
Skor 1	Diam tidak pernah memberikan gagasan

5. Aspek Kerjasama :

Skor 4	Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat temannya nyaman dengan keberadaannya
Skor 3	Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat temannya kurang nyaman dengan keberadaannya
Skor 2	Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif
Skor 1	Diam tidak aktif

6. Aspek Tertib :

Skor 4	Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya
Skor 3	Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun
Skor 2	Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain
Skor 1	Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Penilaian proses pengolahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara melakukan proses pengolahan				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

1. Cara melakukan prosedur pengolahan :

   Skor 4 : jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 3 : jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 2 : jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 1 : jika tahapan proses tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

   Skor 4 : jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor 3: jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor : jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

3. Kebersihan dan penataan alat :

   Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3 : jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Kejelasan Presentasi				
Pengetahuan :				
Penampilan :				

Kriteria

1. Kejelasan presentasi

Skor 4 Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2. Pengetahuan

Skor 4 Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3. Penampilan

Skor 4	Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu
Skor 3	Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu
Skor 2	Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu
Skor 1	Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

III. PENUTUP

Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK "Dasar-dasar Pakan Ternak" ini merupakan salah satu bahan ajar berbentuk buku sebagai acuan atau referensi dalam pelaksanaan pembelajaran siswa SMK kelas XI semester 3 Program Keahlian Agribisnis Ternak Unggas.

Penyusunan Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK "Dasar-dasar Pakan Ternak" ini mengacu pada Kurikulum 2013 Program Keahlian Agribisnis Ternak Unggas baik pada konsep kurikulum, struktur kurikulum maupun silabus, dengan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik dan penilaian otentik. Buku teks ini bersifat fleksibel yang dapat mengarahkan pembaca untuk dapat mengembangkan metode, strategi dan teknis pelaksanaan pembelajaran secara efektif, kreatif dan inovatif, sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum 2013 yang APIK (Afektif, Produktif, Inovatif, Kreatif). Diharapkan pula buku teks dan hasil pengembangan selanjutnya dapat mencapai tujuan program, selaras dengan target pengembangan buku teks dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran yang bermutu dan tepat sasaran.

Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK "Dasar-dasar Pakan Ternak" ini diharapkan dapat dapt digunakan dan diaplikasikan dalam pelaksanaan pembelajaran siswa SMK kelas X semester 1 Program Keahlian Agribisnis Ternak Unggas, sehingga, sehingga siswa diharapkan akan memiliki kompetensi yang menjadi tuntutan kurikulum 2013. Akhirnya buku teks ini diharapkan akan semakin *reliable* dan *applicable* untuk kegiatan pembelajaran sejenis di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, A. 2007. Membuat Pakan Ternak Secara Mandiri. Citra Aji Pratama. Yogyakarta.

Aftab, U., M. Ashr Af And Z. Jiang. 2006. Low Protein Diets For Broilers. World's Poult. Sci. 62(4): 688 – 701.

Anonimus. 2000. *Indeks Obat Hewan Indonesia*. Edisi IV. ASOHI dan Ditjen Produksi Peternakan. Departemen apertanian. Jakarta.

Agusri. 2002. Pembelian dan penerimaan bahan baku di PT. sierad Produce Tbk. Divisi Feedmill Balaraja Tangerang-Banten. Laporan Magang. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Pakan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Anonimus. 2003. The basic feed lab: Receiving raw materials. Feed International, April 2003:34.

Anonymous. 2004. *Important Poultry Diseases.* Intervet International B.V. Boxmeer Holland. The Netherlands

Anonim, 2011. http//: *Pakan*. Wikipedia.html. Diakses 29 Oktober 2011

Anonim, 2011. http://nutrisi.awardspace.com/ttg/amoniasijerami.pdf. Diakses Tanggal 17 September 2011

Anonim, 2011 . http://www.fapet.unud.ac.id/ind/wp-content/uploads/amoniasi-urea.pdf. Diakses Tanggal 20 September 2011

Anonim, 2011. http://manglayang.blogsome.com/2005/12/31/hijauan-pakan-ternak-rumput-gajah-pennisetum-purpureum. Diakses Tanggal 20 September 2011

Anonim,2011. http://eprints.undip.ac.id/5699/. Diakses Tanggal 20 September 2011

Anonim, 2011. Penentuan Nilai Daya Tarik Alternatif Startegi Pemanfaatan Limbah Tanaman Pangan Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Di Sulawesi Selatan. Institut Pertanian Bogor. Diakses Tanggal 29 September 2011

__.....___[b], 2011. *Pakan.* http://id.wikipedia.org/wiki/Pakan.Diakses 29 Oktober 2011

------.--. 2011. *Pakan, Ransum, Konsentrat, Hijauan.* http://myluckyta.wordpress. Contohm/2011/12/08 (Diakses 11 Maret 2012).

.... 2012. *Penuntun Praktikum Bahan Pakan Formulasi Ransum*. Universitas Hasnuddin. Makassar

Anggorodi. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas.PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Anangsutir. 2010. Diperhitungkan Ransum Seimbang. http://www.scribd.com/doc/21859498/43/Diperhitungkan-ransum-seimbang. Di download hari Rabu, 20 Juni 2012.

Baker, S. and T. Herrman. 2002. Evaluating Particle Size. MF2051. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.

Bates, L. 2003. Microscopy: Fast QA to characteristics raw materials. Feed International, October 2003:28-29.

Bouman, G.W. 2004. *Animal Nutrition Background*. Internatioal Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld. The Netherlands.

Bouman, G.W. 2004. *Poultry Nutrition*. Internatioal Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld. The Netherlands.

BPTB NTB, Strategi Pakan pada Sapi Potong, Juknis Ransum Seimbang, BPTP NTB, Mataram. 2008

Baraniah, M. A. 2009. *Mewaspadai Penyakit Berbahaya pada Hewan dan Ternak*. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.

Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang, "Menyusun Ransum sapi Penggemukan" Bahan Ajar, Diklat Agribisnis Peternakan Sapi Potong, 2010.

Bouman, G.W. 2004. *Animal Nutrition Background*. Internatioal Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld. The Netherlands

Chuzaemi. S. 2002 Arah dan sasaran penelitian nutrien sapi potong di Indonesia. Workshop Sapi Potong. Lolit Sapi Potong.

Carre, B. 2002. Carbohydrate Chemistry Of The Feedstuffs Used For Poultry. *In:* Poultry Feedstuffs: Supply, Composition, And Nutritive Value. Mcnab, J.M. And K.N. Boorman (Eds.). Cabi Publishing, Cab International, Wallingford, Oxon, Uk. Pp. 688 – 701.

Cromwell, G.L. 1989. Requirements, Biological Availability Of Calcium, Phosphorus For Swine Evaluated. Feedstuffs 60(23): 16 – 25.

Divakaran,S. 2003. Moisture in feed and food product: It is not just water. Feed Management, September 2003 Vol. 54(7)

Dinas Peternakan NTB, Simulasi pemberian pakan sapi, Juknis Penggemukan Sapi Bali, Mataram, 2007

Direktorat Jenderal Peternakan, Pakan Seimbang pada Sapi Perah, Departemen Pertanian RI, Jakarta, 2008

Egarusiani. 2009. *Bahan Kuliah Bahan Pakan*. www. Wordpress.contohm (Diakses 11 Maret 2012).

Egarusiani. 2009. *Bahan Kuliah Bahan Pakan*. Wordpress.com. Diakses Pada 29 Oktober 2011

Edjeng, S., Umiyati, A., dan Ruhiyat, K. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Esmail, S.H.M. 1996. Water: The Vital Nutrient. Poult. Int. Watt Publishing Co., Illinois. 58 P.

Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A. D. Tillman. 1993. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hoidonk, V. 2004. *Farm Recording and Analysis of Poultry Farms*. International Course on Poultry Husbandry Training. PTC+ Barneveld, The Netherlands.

Hulzebosch, J. 2004. *Building Systems for Poultry.* International Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld. The Netherlands.

Hulzebosch, J. 2004. *Design of Poultry Houses*. International Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld. The Netherlands.

Hulzebosch, J. 2004. *Housing Poultry*. International Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld, the Netherlands.

Hulzebosch, J. 2004. *Standards Housing Poultry*. International Course on Poultry Husbandry. PTC+ Barneveld, the Netherlands.

Ichwan, W. M. 2004. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis : Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging*. Cetakan 3. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Ichwan, W. M., 2003. Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta

Jayanata, C. E. dan B. Harianto. 2011. *28 Hari Panen Ayam Broiler*. Cetakan 1. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Kartasudjana, R. 2004. *Manajemen Ternak Unggas*. Bahan Ajar. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Kartadisastra, H.R. 1999. Pengelolaan Pakan Ayam. Kanisius Jogjakarta

Kartadisastra, H.R. 1997. Penyediaan & Pengelolaan Pakan ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing). Yogyakarta, Kanisius

Jamaluddin, H. *Ternak pun Memerlukan Gizi yang Cukup.* http://hardianti-jamaluddin.blogspot.contohm/2011/03 (Diakses 11 Maret 2012).

Kaharudin, Muzani A.2004. membuat ransum murah dari hasil pertanian dan limbah agro industri, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Nusa Tenggara Barat.

Kerley, M.S., 2000. Feeding For Enhancing Rumen Function. Departement of Animal Sciences, University of Missouri – Columbia, USA. Bahan diambil dari Internet. Sampath, K.T., 1990. Rumen Degradable Protein And Undegradable Crude Protein Content of Feeds and Fooders- A Review. Indian j.dairy.Sci. 43 :1-10.

Ketaren, P.P. 2001. Mutu Pakan Ternak. Bebek Mania, Edisi 06 Juni 2001.

Ketaren, P.P. 2002. Kebutuhan Gizi Itik Petelur Dan Pedaging. Wartazoa 12(2): 37 – 45.

Ketaren, P.P. Dan L.H. Prasetyo. 2002a. Pengaruh Pemberian Pakan Terbatas Terhadap Produktivitas Itik Silang Mojosari × Alabio (Ma): 1. Masa Bertelur Fase Pertama Umur 20 – 43 Minggu. Jitv 7(1): 38 – 45.

Ketaren, P.P. Dan L.H. Prasetyo. 2002b. Pengaruh Pemberian Pakan Terbatas Terhadap Produktivitas Itik Silang Mojosari × Alabio (Ma): 2. Masa Bertelur Fase Kedua Umur 44 – 67 Minggu. Jitv 7(2): 76 – 83.

Ketaren, P.P. 2007. Peran Itik Sebagai Penghasil Telur Dan Daging Nasional. Wartazoa 17(3): 117 – 127.

Ketaren, P.P. Dan L.H. Prasetyo. 2007. Pengaruh Pemberian Pakan Terbatas Terhadap Produktivitas Itik Silang Mojosari × Alabio (Ma): Masa Pertumbuhan Sampai Bertelur Pertama. Jitv 12(1): 10 – 15.

Ketaren, P. P. 2010. *Kebutuhan Gizi Ternak Unggas*. *WARTAZOA Vol. 20 No. 4 Th. 2010.* Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Krista, B. dan B. Harianto. 2011. *Petunjuk Praktis Pembesaran Ayam Kampung Pedaging*. Cetakan 1. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Leeson, S. And J.D. Summers. 1991. Commercial Poultry Nutrition. University Books, Guelph, Ontario. 283 P.

Martawijaya, E. L., 2004. Panduan Beternak Itik Petelur Secara Intensif. PT Agromedia Pustaka. Jakarta

Mustari, S,P. Dkk, 2000. Pembuatan Pakan Ternak Unggas. Penerbit CV. Amissco. Jakarta.

Mito dan Johan. 2011. *Pembesaran Bebek 2 Bulan Panen.* PT. AgroMedia. Jakarta

Murwani, R., C. I. Sutrisno, Endang K., Tristiarti dan Fajar W. Kimia dan Toksiologi Pakan. 2002. Diktat Kuliah Kimia dan Toksiologi Pakan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak Dipublikasikan)

Nawawi, N. T. dan S. Nurrohmah. 2011. *Pakan Ayam Kampung*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

National Research Council (Nrc). 1994. Nutrient Requirement Of Poultry. National Academy Press, Washington, D.C.

North, M.O. 1984. Commercial Chicken Production Manual (3rd Ed.). The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, Usa. 710 P.

NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academic Press. Washington, D.C.

Nugroho, C. P.. 2008. Agribisnis Ternak Unggas. Buku Teks Pelajaran. Direktorat Pembinaan SMK. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Nuroso. 2009. Panen Ayam Pedaging dengan Produksi 2x Lipat. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nuryanto. 2009. *Manajemen Pemeliharaan Broiler Modern*. Materi Diklat. PPPPTK Pertanian. Cianjur

Priyono. 2008. *Konsentrat. Ilmu Peternakan*. www. Undip. Ac.id (Diakses 11 Maret 2012).

Puslitbangnak. 2011. *Sumber Bahan Pakan Lokal Ternak Ruminansia*. Jawa Barat.

Parsons, C.M. 2002. Digestibility And Bioavailability Of Protein And Amino Acids. *In*: Poultry Feedstuffs: Supply, Composition, And Nutritive Value Mcnab, J.M. And K.N. Boorman (Eds.). Cabi Publishing, Cab International, Wallingford, Oxon, Uk Pp. 115 – 135.

Pointillart, A. 1988. Phytate Phosphorus Utilization In Growing Pigs. Proc. 4th International Seminar On Digestive Physiology In The Pig. Polish Academy Of Sciences, Jablonna Pp. 319 – 326.

Puslitbangnak. 2011. *Sumber Bahan Pakan Lokal Ternak Ruminansia*. Jawa Barat. Diakses Pada 29 Oktober 2011

Priyono. 2008. *Konsentrat. Ilmu Peternakan*. Undip. Ac.id. Diakses Pada 29 Oktober 2011

Rahardjo, Y.C., T. Murtisari Dan E. Juarini. 2004. Peningkatan produktivitas dan mutu produk kelinci eksotis.. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2003. Buku II. Ternak Non Ruminansia. Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

Rahardjo, Y.C., T. Murtisari, Sajimin, B. Wibowo, Nurhayati, D, Purwantari, Lugiyo Dan Hartati. 2004. Pemanfaatan Aneka Ternak sebagai sumber pangan hewani dan produk lain bermutu tinggi. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2003. Buku II. Ternak Non Ruminansia. Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian

Rahayu, I., T. Sudaryani, dan H. Santoso. 2011. *Penduan Lengkap Ayam*. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rasyaf, M. 2004. *6 Kunci Sukses Beternak Ayam kampung.* PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rasyaf, M. 2005. *Beternak Ayam Kampung.* PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rizal, A. 2005. *Pengolahan Pakan Ayam dan Ikan secara Modern*. Penebar Swadaya, Jakarta.

R. Murni, Suparjo 2008. Buku Ajar Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan Ternak. Fakultas Pertanian.Universitas Jambi

Setyono, D. J. dan M. Ulfah. 2012. *7 Jurus Sukses Menjadi Peternak Ayam Ras Pedaging.* Cetakan 2. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Suparjo. 2010. *Pengawasan Mutu Pada Pabrik Pakan Ternak.* Laboratprium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.

Supriyadi. 2010. *Panduan Lengkap Itik*. Cetakan 2. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Surisdiarto dan Koentjoko. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Khusus, Buku 2. Ternak Unggas.* Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.

Susilorini, T.E., M. E. Sawitri dan Muharlien. 2008*. Budidaya 22 Ternak Potensial*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sad H.P. 2010. Ransum Seimbang sapi Potong, Sinar Tani Edisi 19 – 25 Mei 2010 th XL, Jakarta,

Subangkit, M. 2004. *Memelihara Ayam Buras Berorientasi Agribisnis*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta

Sinaga, Sauland. 2009. *Nutrisi dan Ransum Babi*. Wordpress.com. Diakses Pada 29 Oktober 2011

Sinurat, A.P. 1991. Penyusunan Ransum Ayam Buras. Wartazoa 2: 1 – 4.

Sinurat, A.P. 2000. Penyusunan Ransum Ayam Buras Dan Itik. Pelatihan Proyek Pengembangan Agribisnis Peternakan. Dinas Peternakan Dki Jakarta, 20 Juni 2000.

SNI (Standar Nasional Indonesia). 2008. Kumpulan Sni Bidang Pakan. Direktorat Budidaya Ternak Non Ruminansia, Direktorat Jenderal

Scott, M.L., M.C. Nesheim And R.J. Young. 1982. Nutrition Of The Chicken 3rd Ed. M.L. Scott And Associates, Publishers, Ithaca, New York, Usa. 175 P.

Suprijatna, E., Umiyati A. dan Ruhyat K. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Cetakan I. Penebar Swadaya, Jakarta.

Tabloid Sinar Tani. 2012. Ransum Seimbang bagi Ternak Sapi potong. http://tabloidsinartani.com/Mimbar-Penyuluhan/ransum-seimbang-bagi-ternak-sapi-potong.html. Di download Hari Rabu, 20 Juni 2012.

Tillman, Hartadi. H, Rekso Hadiprojo. S., Prawirokusumo, Lebdosoekodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM.

Tillman, A.D, H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo., 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Teleni, E., Campbell, R.S.F. and Hoffmann,D., 1993. Draught Animal Systems And Management: An Indonesia study. ACIAR Monograph No.19. Printed by Price Printers, Canberra, Australia.

Sinaga, Sauland. 2009. *Nutrisi dan Ransum Babi*. www. Wordpress.contohm (Diakses 11 Maret 2012).

Umiyasih, U. Y.N. Anggraeny. 2007. Petunjuk Teknis Ransum Seimbang, Strategi Pakan pada Sapi potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor